

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS WEB UNTUK
MENDUKUNG PEMBELAJARAN INTERAKTIF**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Biologi

Oleh:

ANISSA FITRI FEBRIANTI

NPM : 1311060037

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.

Pembimbing II : Akbar Handoko, M.Pd.



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1439H / 2017 M**

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS WEB UNTUK
MENDUKUNG PEMBELAJARAN INTERAKTIF**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Biologi

Oleh:

ANISSA FITRI FEBRIANTI

NPM : 1311060037

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.

Pembimbing II : Akbar Handoko, M.Pd.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1439H / 2017 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS WEB UNTUK MENDUKUNG PEMBELAJARAN INTERAKTIF

Oleh :

Anissa Fitri Febrianti

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang pesat saat ini telah mempengaruhi bidang kehidupan. Hampir semua peserta didik memiliki *gadget* untuk mengakses internet. Fasilitas disekolah pun sudah memadai seperti laboratorium komputer dan *wifi*. Pada kenyataannya, fasilitas tersebut belum di manfaatkan dalam proses pembelajaran khususnya mata pelajaran biologi. Guru hanya menggunakan buku teks sebagai bahan ajar dan *slide power point* sebagai media pembelajaran sehingga minat belajar peserta didik terhadap pelajaran biologi rendah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif dan mengetahui kelayakan produk modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan prosedur Borg & Gall. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 10 Bandar Lampung dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas X. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan wawancara dan observasi. Instrumen yang digunakan berupa angket yaitu skala penilaian untuk mengetahui kualitas produk yaitu menggunakan skala *Likert* dengan lima penilaian disusun dalam bentuk *checklist*.

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan, hasil validasi oleh ahli media memperoleh persentase sebesar 92,38%, oleh ahli materi sebesar 82,31%, oleh ahli bahasa sebesar 90,76% dengan kriteria kelayakan “Sangat Layak”. Validasi juga dilakukan oleh guru dengan persentase mencapai 93,16% dengan kriteria kelayakan “Sangat Layak”. Kemudian produk di uji coba melalui 2 tahap yaitu uji coba skala terbatas dan uji coba lebih luas. Hasil rata-rata yang diperoleh yaitu 85,70% untuk uji coba skala terbatas dan 87,78% untuk uji coba lebih luas sehingga modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif memiliki kriteria interpretasi sangat layak.

Kata Kunci : Pengembangan, Modul Biologi, Website, Pembelajaran Interaktif.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp. (0721)780887

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS
WEB UNTUK Mendukung Pembelajaran
INTERAKTIF**

Nama : **Anissa Fitri Febrianti**

NPM : **1311060037**

Jurusan : **Pendidikan Biologi**

Fakultas : **Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 1987 03 1 001

Akbar Handoko, M.Pd
NIP.-

Mengetahui :

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
NIP. 19840228 2006 04 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp. (0721) 780887

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS
WEB UNTUK MENDUKUNG PEMBELAJARAN INTERAKTIF**, disusun

oleh : **ANISSA FITRI FEBRIANTI, NPM : 1311060037, Jurusan :**

Pendidikan Biologi, telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Ilmu
Tarbiyah dan Keguruan pada hari Jum'at, 19 Januari 2018 Pukul 13.00-15.00

WIB di Ruang Sidang Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

Sekretaris : Fatimatuzzahra, M.Sc

Penguji Utama : Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd

Penguji Kedua : Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd

Pembimbing : Akbar Handoko, M.Pd

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



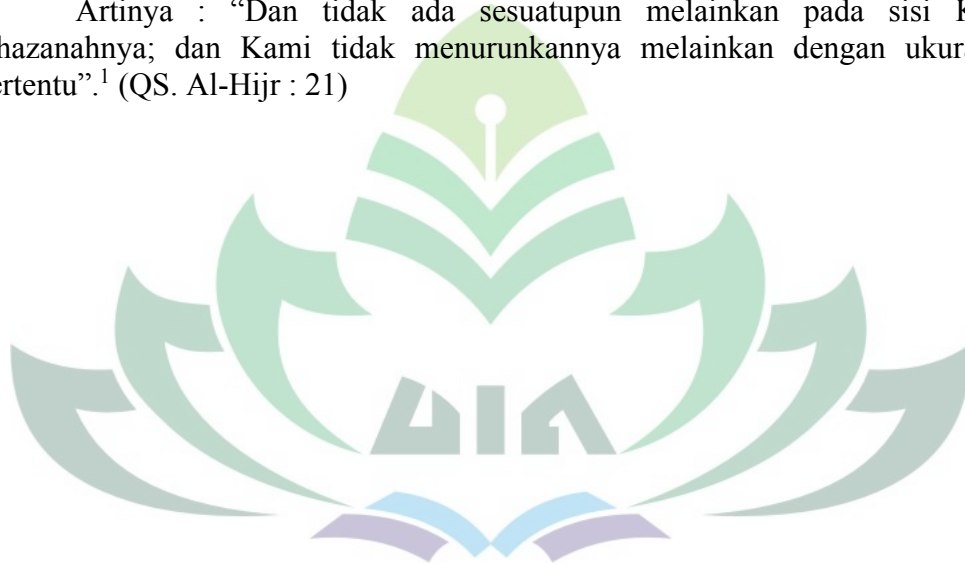
Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 1987 03 1 001

MOTTO

وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنَزِّلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ



Artinya : “Dan tidak ada sesuatupun melainkan pada sisi Kami-lah khazanahnya; dan Kami tidak menurunkannya melainkan dengan ukuran yang tertentu”.¹ (QS. Al-Hijr : 21)



¹ Departemen Agama RI *Al-Qur'an Tajwil dan terjemah* (Bandung : CV Penerbit Diponegoro, 2010) h.263.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan mengharapkn ridho Allah SWT, Karya sederhana ini ku persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua ku Bapak Ansori dan Ibu Ilawati serta adik-adikku tercinta Putri Salamah dan M. Yurizqi Bahauddin. Terimakasih atas segala doa, kepercayaan, dukungan, dan semangat yang tiada henti mengalir untuk saya sampai saat ini.
2. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Biologi yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat.
3. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung, yang telah mendidik dalam iman, ilmu dan amal, serta mendewasakan dalam berpikir dan bertindak.

RIWAYAT HIDUP

Penulis, Anissa Fitri Febrianti lahir pada tanggal 16 Februari 1996 di Palembang, Sumatra Selatan. Lahir sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Ansori dan Ibu Ilawati.

Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis dimulai dari pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di Nurul Mutaqqin pada tahun 2001, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 06 Candimas pada tahun 2007. Pendidikan selanjutnya adalah Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 10 Kotabumi, Kabupaten Lampung Utara pada tahun 2010, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 3 Kotabumi, Kabupaten Lampung Utara pada tahun 2013. Selama menempuh pendidikan di SMA penulis aktif dalam organisasi Palang Merah Remaja (PMR).

Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari tahun 2016 di Desa Kamilin, Kecamatan Pagelaran Utara, Kabupaten Pringsewu. Selanjutnya, penulis mengikuti Praktik Pendidikan Lapangan (PPL) di SMA Negeri 9 Bandar Lampung Tahun 2016.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah Rabbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, dan tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabatnya termasuk kita selaku umatnya.

Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: **“Pengembangan Modul Biologi Berbasis Web Untuk Mendukung Pembelajaran Interaktif”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana (S.Pd) dalam Ilmu Pendidikan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Prodi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidaklah dapat berhasil dengan begitu saja tanpa adanya bimbingan, arahan, dukungan, motivasi dan semangat yang diberikan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu baik secara moril maupun materi sehingga terselesaikannya skripsi ini, rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dan selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Akbar Handoko, M. Pd, selaku pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dengan ikhlas dan sabar sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Muhammad Ma'mur, S.Kom., M.Pd, Dr, H. Agus Jatmiko, M.Pd, Untung Nopriansyah, M.Pd, Drs. H. Alinis Ilyas, M.Ag, Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd, Ovi Prasetya Winandari, M.Si, Fatimatuzzahra, M.Sc, yang telah bersedia menjadi penimbang dan memberikan masukan pada modul biologi berbasis web dalam skripsi ini.
5. Dosen Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
6. Drs. Suwarlan, M.M.Pd (Alm) selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 10 Bandar Lampung yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian di sekolah.
7. Elitha Aprilucilla, S.Pd dan Raheni Purwanti, S.Si selaku guru mata pelajaran biologi serta siswa-siswi kelas X SMA Negeri 10 Bandar Lampung yang telah membantu menilai dan memberi respon baik terhadap produk yang telah dikembangkan.

8. Sahabat – sahabat tercinta : Suciati Nurmala, Nurul Iffah Wulandari, Dimas Abu Farhan, Nia Aristantia, Rieo Candra, Mardiana, Agitha Pricilia, Gita Putri Clara, Nanda Oxi Safitrilia, Kartika Nurmala Sari, Zubiroh Matikal Huda, Sri Puji Lestari, Eis Fatimah, Caesar Astri Perwitasari, Irfan Nurdin, dan Pramono yang telah banyak membantu, memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
9. Kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah berjasa membantu penyelesaian skripsi ini.
10. Almamaterku Tercinta Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung, yang telah mendidiku menjadi orang yang mampu berfikir lebih maju dan berfikir dewasa.

Semoga bantuan yang ikhlas dari semua pihak tersebut mendapat amal dan balasan yang berlipat ganda di sisi Allah SWT. Karya ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran guna perbaikan dalam penelitian ini. Akhirnya, semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat dalam dunia pendidikan. Amin

Bandar Lampung, 2018
Penulis

Anissa Fitri Febrianti
NPM. 1311060037

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	13
C. Batasan Masalah	14
D. Rumusan Masalah	14
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	15
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Modul	16
1. Pengertian Modul	16
2. Tujuan Pembuatan Modul	19
3. Fungsi Modul	20
4. Kegunaan Modul	21

5. Karakteristik Modul	21
6. Unsur-unsur Modul	23
7. Langkah pembuatan Modul	24
8. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran dengan Menggunakan Modul	25
 B. Pembelajaran Berbasis Web	26
1. Pengertian <i>Website</i>	26
2. Konsep Pembelajaran Berbasis Web	28
3. Prinsip-Prinsip Pembelajaran Berbasis Web	30
4. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Berbasis Web	34
 C. Modul Biologi Berbasis Web	35
D. Model Pembelajaran Interaktif	39
E. Hasil Penelitian Relevan	43
F. Kerangka Berpikir	47
G. Spesifikasi Produk	50
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Model Penelitian dan Pengembangan	51
B. Waktu dan Tempat Penelitian	51
C. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	52
D. Jenis Data	57
E. Instrumen Pengumpulan Data	58
F. Teknik Analisis Data	67
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	69
B. Pembahasan	105

BAB V KESIMPULAN

A. Kesimpulan	128
B. Saran	128

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian	59
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Media	60
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Materi	62
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Bahasa	63
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Angket Untuk Validator soal.....	64
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa.....	65
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Angket Tanggapan Guru	66
Tabel 3.8 Aturan Pemberian Skor Menurut Sugiyono.....	67
Tabel 3.9 Skor Kelayakan Media Pembelajaran	68
Tabel 4.1 Tabulasi Uji Ahli Media	80
Tabel 4.2 Tabulasi Uji Ahli Materi Sebelum Revisi.....	81
Tabel 4.3 Tabulasi Uji Ahli Materi Sesudah Revisi	81
Tabel 4.4 Tabulasi Uji Ahli Bahasa Sebelum Revisi.....	82
Tabel 4.5 Tabulasi Uji Ahli Bahasa Sesudah Revisi.....	82
Tabel 4.6 Tabulasi Uji Validator Soal Sebelum Revisi	83
Tabel 4.7 Tabulasi Uji Validator Soal Sesudah Revisi.....	83
Tabel 4.8 Tabulasi Hasil Validasi Guru Biologi.....	84
Tabel 4.9 Tabulasi Uji Lapangan Terbatas	102
Tabel 4.10 Tabulasi Uji Coba Lebih Luas	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	49
Gambar 3.1 Langkah-langkah penggunaan Metode R&D.....	53
Gambar 4.1 Gambar Tampilan Registrasi Hosting.....	73
Gambar 4.2 Gambar Tampilan Login Hosting	73
Gambar 4.3 Gambar Tampilan Menu Hosting.....	74
Gambar 4.4 Gambar Tampilan Domain.....	74
Gambar 4.5 Gambar Tampilan Menu <i>Website</i>	75
Gambar 4.6 Gambar Tampilan <i>Build Wordpress Website</i>	75
Gambar 4.7 Gambar Tampilan <i>Login Wordpress</i>	76
Gambar 4.8 Gambar Tampilan <i>Dashbor Wordpress</i>	76
Gambar 4.9 Gambar Tampilan Untuk Mengatur Tema	77
Gambar 4.10 Gambar Tampilan Untuk Penginstall Plugin bbPresss	77
Gambar 4.11 Gambar Tampilan <i>Corel Draw</i>	78
Gambar 4.12 Gambar Tampilan Untuk Mengekspor Modul	78
Gambar 4.13 Gambar Tampilan <i>File Manager Hosting</i>	79
Gambar 4.14 Gambar Tampilan Untuk Memasang Tautan Modul	79
Gambar 4.15 Gambar Diagram Tabulasi Oleh Ahli Media	85
Gambar 4.16 Gambar Diagram Tabulasi Oleh Ahli Materi.....	87
Gambar 4.18 Gambar Diagram Tabulasi Oleh Validator Soal	89
Gambar 4.19 Gambar Diagram Tabulasi Oleh Guru Biologi	91
Gambar 4.20 Gambar Diagram Tabulasi Oleh Seluruh Ahli	91
Gambar 4.21 Gambar Perbaikan Modul Oleh Ahli Media	94
Gambar 4.22 Gambar Perbaikan Modul Oleh Ahli Materi.....	100
Gambar 4.23 Gambar Perbandingan Uji Coba Terbatas dan Uji Coba Lebih Luas	105

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Materi Protista.....	135
Story Bord Modul Biologi Berbasis Web	153

LAMPIRAN 2 DATA PENELITIAN

Angket Validasi Ahli Media I.....	157
Angket Validasi Ahli Media II.....	161
Angket Validasi Ahli Materi I	166
Angket Validasi Ahli Materi II	170
Angket Validasi Soal Kognitif.....	174
Angket Validasi Ahli Bahasa I.....	178
Angket Validasi Ahli Bahasa II	182
Angket Penilaian Guru IPA Biologi I.....	186
Angket Penilaian Guru IPA Biologi II.....	191
Angket Respon Peserta Didik	196
Foto Penelitian	206

LAMPIRAN 3 ANALISIS DATA

Tabulasi Hasil Validasi Ahli Materi	211
Tabulasi Hasil Validasi Ahli Media.....	213
Tabulasi Hasil Validasi Ahli Bahasa	214
Tabulasi Hasil Penilaian Guru IPA Biologi.....	216
Tabulasi Hasil Validasi Soal	217
Tabulasi Hasil Respon Peserta Didik Skala Terbatas	218
Tabulasi Hasil Respon Pesrta Didik Lebih Luas.....	219

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi sepanjang hayat. Suatu kelompok manusia mustahil dapat hidup berkembang sejalan dengan cita-cita untuk maju, sejahtera dan bahagia menurut konsep pandangan hidup mereka tanpa adanya pendidikan.¹ Pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi manusia, karena pendidikan memegang peran yang sangat penting dalam proses peningkatan sumber daya manusia.² Untuk dapat menciptakan sumber manusia yang berkualitas salah satu upayanya adalah dengan meningkatkan kualitas pendidikan.

Secara jelas tujuan pendidikan nasional yang bersumber dari sistem nilai Pancasila dirumuskan dalam Undang – Undang No. 20 Tahun 2003 Pasal 3, yang merumuskan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik untuk menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.³

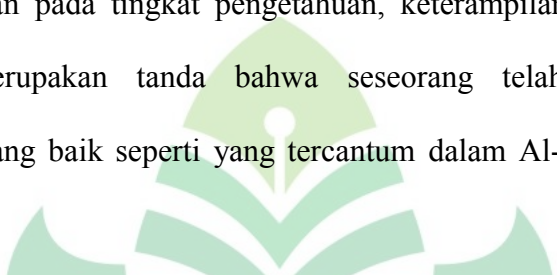
¹ Fuad Ihsan, *Dasar-dasar Kependidikan* (Jakarta : Rineka Cipta, 2011), h.2.

² Dewa, Yudana, Made, “*Pengaruh Model Pembelajaran ARIAS dengan Setting Group Investigation Terhadap motivasi dan Hasil Belajar Geografi Siswa kelas XI IPS SMA Negeri 2 Kuta Kabupaten Badung*”. (E-Jurnal program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Vol.5, 2014), h.2.

³ Undang – Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 3.

Pendidikan tidak terlepas dari proses pembelajaran. Proses belajar terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Jadi, belajar dapat terjadi kapan saja dan di mana saja. Salah satu hal yang membuktikan bahwa seseorang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri seseorang yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan maupun sikapnya.

Perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan maupun sikap yang lebih baik merupakan tanda bahwa seseorang telah mengalami proses pembelajaran yang baik seperti yang tercantum dalam Al-Qur'an surat Ar-Ra'd ayat 11 :



لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِّنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِّنْ دُونِهِ مِن وَالٍ ﴿١١﴾

Artinya: “Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.”⁴

Dari potongan ayat di atas telah dijelaskan bahwa Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum dari susah menjadi bahagia, dari lemah menjadi kuat,

⁴ Departemen Agama RI *Al-Qur'an Tajwil dan terjemah* (Bandung : CV Penerbit Diponegoro, 2010) h.250.

sebelum mereka sendiri mengubah apa yang ada pada diri mereka sesuai dengan keadaan yang akan mereka jalani. Tingkat pengetahuan, keterampilan dan sikap juga tidak akan berubah menjadi lebih baik jika kita tidak mau merubahnya sendiri.

Pada hakikatnya belajar adalah proses interaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu siswa. Belajar dapat dipandang sebagai proses yang diarahkan kepada pencapaian tujuan dan proses berbuat melalui berbagai pengalaman yang diciptakan guru.⁵ Kegiatan belajar mengajar merupakan bagian dari kegiatan yang paling pokok dalam proses pendidikan sekolah. Berhasil atau tidaknya pencapaian tujuan pembelajaran banyak bergantung pada bagaimana proses belajar yang dialami oleh peserta didik. Proses pembelajaran akan lebih efektif jika didukung oleh sarana dan prasarana yang baik serta menggunakan media pembelajaran yang tepat.

Media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran, yang terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, video camera, *video recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar grafik, televisi dan komputer sehingga dengan kata lain, media dapat diartikan sebagai komponen sumber belajar yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang peserta didik untuk

⁵ Rusman, Deni Kurniawan, Cepi Riyana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Jakarta : Rajawali Pers, 2013), h.5.

belajar.⁶ Selain menggunakan media pembelajaran yang tepat, keberhasilan suatu proses pembelajaran juga di dukung oleh bahan ajar yang baik.

Bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang disesuaikan dengan kemampuan dan lingkungan peserta didik. Peserta didik dapat mempelajari suatu materi secara runtut dan sistematis menggunakan bahan ajar yang baik sehingga materi pelajaran dapat dipamahami secara utuh dan keseluruhan. Salah satu hal yang harus dikuasai oleh guru yaitu pembuatan bahan ajar. Guru harus bisa membuat bahan ajar yang sesuai dengan materi dan kondisi lingkungan peserta didik. Ragam bahan ajar tidak hanya dalam bentuk media cetak saja, perkembangan ilmu dan teknologi juga dapat dimanfaatkan sebagai sarana pendukung penyampaian materi untuk mempermudah peserta didik menerima materi pelajaran.

Salah satu jenis dari bahan ajar adalah modul. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri.⁷ Sedangkan Biologi disusun dari dua kata, yaitu Bio dari bahasa latin *Bios* yang berarti hidup atau kehidupan dan logi dari kata *logos* yang artinya adalah ilmu atau pengetahuan, sehingga Biologi adalah suatu ilmu atau pengetahuan yang mempelajari tentang

⁶ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Rajawali Pers, 2013), h.4.

⁷ Ratna Setyowati, Parmin, Arif Widiyatmoko, "Pengembangan Modul Ipa Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang". (Unnes Science Education Journal, Vol. 2, No. 2, 2012), h.2.

makhluk hidup⁸ dan pembelajaran berbasis web merupakan suatu pembelajaran yang bisa diakses melalui jaringan internet. Pembelajaran berbasis web yang populer dengan sebutan *Web Based Training* (WBT) atau kadang juga disebut *Web Based Education* (WBE) dapat didefinisikan sebagai aplikasi teknologi web dalam dunia pembelajaran untuk sebuah proses pendidikan.⁹ Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa modul biologi berbasis web adalah suatu bahan ajar yang mempelajari tentang makhluk hidup disusun secara sistematis dan menarik dengan bantuan yang minimal dari pihak guru serta dapat digunakan secara mandiri dan dapat diakses melalui jaringan internet.

Adanya modul biologi berbasis web, peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, baik pada saat jam pelajaran maupun diluar jam pelajaran. Guru dapat memberikan kesempatan penuh kepada peserta didik untuk mengungkapkan kemampuan dan keterampilan dalam mengembangkan proses berfikirnya melalui mencari, menebak bahkan menalar dengan modul biologi berbasis web. Pengembangan modul dapat menjawab kesulitan dalam belajar. Apabila terdapat sejumlah materi pembelajaran yang seringkali peserta didik sulit untuk memahaminya ataupun guru sulit untuk menjelaskannya. Kesulitan tersebut dapat saja terjadi karena materi tersebut abstrak. Apabila materi pembelajaran yang bersifat abstrak, modul mampu membantu peserta didik menggambarkan sesuatu yang abstrak tersebut, misalnya

⁸ Turini Yudiarti, *Buku Ajar Biologi* (Semarang : LPK UNDIP, 2004), h. 1.

⁹ Rusman, *Model-Model Pembelajaran* (Jakarta : Rajawali Pers, 2011), h.335.

dengan penggunaan gambar, foto, bagan, skema dan lain-lain. Ada beberapa macam bentuk modul yang berkembang saat ini misalnya modul dalam bentuk konvensional atau cetak, modul dalam bentuk web atau *online* dan *electronic* modul.

Modul dalam bentuk konvensional atau cetak hanya dapat menampilkan gambar dalam bentuk dua dimensi, masih memiliki *layout* sederhana dan isi yang hanya berupa materi pokok saja. Modul seperti ini membuat peserta didik cenderung merasa bosan dalam mempelajari materi pada setiap pokok bahasan sehingga diperlukan suatu pengembangan berupa modul yang menarik minat peserta didik pada pembelajaran biologi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang pesat saat ini telah mempengaruhi segala bidang kehidupan. Salah satunya adalah bidang pendidikan. Kita dapat memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan mutu pendidikan yaitu dengan menyediakan bahan ajar yang mudah diperoleh, mudah dimengerti, mudah digunakan kapan saja dan menarik minat pembaca misalnya dengan modul berbasis *web*. Pada kenyataannya, belum banyak guru yang memanfaatkan bahan ajar berbasis web untuk menunjang proses pembelajaran. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan salah satu guru biologi di SMA Negeri 10 Bandar Lampung yang menyatakan bahwa guru belum pernah menggunakan modul *online* pada pembelajaran biologi. Guru hanya menggunakan buku teks pelajaran

biologi dan menggunakan LCD proyektor untuk menampilkan *slide power point* dan video dalam pembelajaran biologi.

Buku teks biologi yang digunakan memiliki beberapa kelemahan yaitu kurang memperhatikan perbedaan individual peserta didik, peserta didik dianggap homogen atau sama sehingga bahan ajar yang ada pada buku teks tersaji tanpa memperhatikan peserta didik yang memiliki kemampuan diatas rata-rata dan peserta didik yang kemampuannya dibawah rata-rata, konteks dan bahan ajar yang terdapat dalam buku teks sering tidak sesuai dengan lingkungan peserta didik akibatnya peserta didik belajar sesuatu yang tidak sesuai dengan kondisinya dan lingkungannya. Hal itu dibuktikan berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan bahwa peserta didik merasa kesulitan memahami bahan ajar yang disajikan guru pada pembelajaran Biologi. Bahan ajar seperti buku teks lebih menekankan pada materi ajar yang padat, cangkupan materi lebih luas atau umum, kurang mementingkan aktivitas belajar peserta didik sehingga membuat pembelajaran biologi kurang interaktif. Selain buku teks, penggunaan *slide power point* juga memiliki beberapa kelemahan.

Kelemahan penggunaan media *slide power point* diantaranya harus ada persiapan yang cukup menyita waktu dan tenaga, apabila digunakan untuk presentasi di kelas maka para pendidik disulitkan dalam proses menyiapkan LCD dan layar monitor atau laptop. *Slide power point* yang sering digunakan para guru masih sederhana. Guru hanya menggunakan media *power point* yang didalamnya berisi banyak tulisan, gambar dan desain yang kurang menarik sehingga

pembelajaran biologi cenderung membosankan. Kondisi seperti ini yang membuat minat dan motivasi belajar peserta didik berkurang sehingga akan berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik. Hal tersebut dibuktikan berdasarkan angket analisis kebutuhan siswa bahwa sebagian besar peserta didik kurang menyukai pelajaran Biologi dan kurangnya semangat peserta didik ketika menghadapi pelajaran Biologi. Hal tersebut juga diperkuat berdasarkan hasil observasi peneliti di SMA Negeri 10 Bandar Lampung bahwa masih banyak peserta didik yang kurang memperhatikan pada saat guru menjelaskan materi di depan kelas seperti bermain *handphone*, berbicara dengan temannya bahkan ada peserta didik yang tidur pada saat pembelajaran berlangsung. Seharusnya pembelajaran biologi yang diperlukan saat ini adalah pembelajaran yang bersifat kreatif dan juga inovatif sehingga dapat merangsang peserta didik untuk belajar dan peserta didik dapat terlibat aktif dalam pembelajaran biologi.

Pembelajaran biologi di sekolah masih berpusat pada guru (*Teacher Center*) sehingga membuat pembelajaran biologi menjadi kurang interaktif. Hal itu dibuktikan berdasarkan hasil observasi peneliti di SMA Negeri 10 Bandar Lampung bahwa dalam proses pembelajaran guru hanya menjelaskan materi pelajaran di depan kelas sedangkan peserta didik hanya mendengarkan materi yang disampaikan oleh guru. Hal itu membuat peserta didik kesulitan dalam menerima materi yang disampaikan oleh guru. Seharusnya pembelajaran biologi yang dikembangkan saat ini adalah pembelajaran yang dapat disajikan dengan konsep yang dirancang baik serta dapat menciptakan pembelajaran yang

menyenangkan dan memiliki unsur interaktivitas tinggi. Untuk menciptakan pembelajaran yang memiliki unsur interaktivitas tinggi perlu dikembangkan bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi sehingga dapat menarik minat belajar peserta didik. Hal itu dibuktikan berdasarkan angket analisis kebutuhan bahwa 72,73% peserta didik lebih cenderung memilih bahan ajar yang dikaitkan dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.

Kehadiran modul pembelajaran hasil inovasi pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi diharapkan dapat mengatasi masalah dalam pembelajaran biologi. Namun pada kenyataannya, guru masih menggunakan bahan ajar yang konvensional. Guru belum pernah menerapkan pembelajaran berbasis *web* di sekolah. Hal itu dibuktikan berdasarkan hasil observasi peneliti di SMA Negeri 10 Bandar Lampung bahwa baik guru maupun peserta didik hanya menggunakan internet atau *web* sebagai sarana untuk mencari informasi tentang materi pelajaran yang belum ditemukan di dalam buku.

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan bahwa dari 33 peserta didik yang mengisi angket sudah memiliki gadget yang dapat digunakan untuk mengakses internet, artinya lebih dari 96% peserta didik dapat memanfaatkan gadget yang dimiliki untuk melaksanakan pembelajaran. Namun yang sangat disayangkan adalah hanya 24,2% peserta didik yang sering menggunakan gadgetnya untuk proses pembelajaran, siswa yang lain menyatakan hanya kadang-kadang saja memanfaatkan gadgetnya untuk proses pembelajaran. Selain digunakan untuk proses pembelajaran, 87,8% peserta didik menggunakan

gadgetnya untuk mengakses sosial media seperti *youtube*, *instagram*, *facebook*, dan media sosial lainnya. Berdasarkan hal tersebut, perlu dikembangkan suatu bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi berupa modul. Modul ini dapat digunakan dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara langsung yang dilakukan oleh peneliti dengan salah satu guru biologi di SMA Negeri 10 Bandar Lampung bahwa sarana dan prasarana seperti jaringan internet atau *wifi* dan lab komputer di SMA Negeri 10 Bandar Lampung sudah memadai tetapi belum dimanfaatkan dalam proses pembelajaran oleh pendidik. Perangkat komputer dan jaringan internet hanya digunakan pada mata pelajaran TIK atau Tinkom saja.

Sebagai pengembangan pengetahuan, seharusnya jaringan internet dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran pada mata pelajaran lain seperti mata pelajaran biologi. Oleh karena itu, perlu dikembangkan modul berbasis web agar sarana dan prasarana seperti komputer, jaringan internet serta *gadget* yang ada lebih berdaya guna. Dengan kehadiran modul yang memanfaatkan teknologi informasi akan merangsang minat belajar peserta didik serta membuat pembelajaran biologi menjadi lebih interaktif.

Pembelajaran interaktif adalah pembelajaran dimana didalamnya terjadi interaksi baik antara peserta didik dan peserta didik ataupun peserta didik dan media atau sumber belajar yang digunakan untuk mencapai indikator pembelajaran. Sanjaya menyatakan bahwa prinsip interaktif mengandung makna,

bahwa mengajar bukan hanya sekedar menyampaikan pengetahuan dari guru ke peserta didik akan tetapi mengajar dianggap sebagai proses mengatur lingkungan yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar.¹⁰ Selain membuat pembelajaran menjadi interaktif, modul berbasis web juga memiliki manfaat bagi peserta didik dan guru.

Manfaat modul bagi peserta didik yaitu peserta didik memiliki kesempatan untuk melatih diri belajar secara mandiri, belajar menjadi lebih menarik dan praktis karena dapat dipelajari diluar kelas maupun diluar jam pelajaran, peserta didik berkesempatan mengekspresikan cara-cara belajar mereka sesuai dengan kemampuan dan minatnya, peserta didik berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan latihan yang disajikan dalam modul, peserta didik mampu mempelajari materi secara mandiri serta dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.¹¹

Selain itu, manfaat modul bagi guru yaitu dapat mengurangi ketergantungan terhadap ketersediaan buku teks, dapat memperluas wawasan karena disusun dengan menggunakan berbagai sumber, menambah pengetahuan dan pengalaman dalam menulis bahan ajar serta membangun komunikasi yang efektif antara guru dengan peserta didik karena tidak harus berjalan secara tatap

¹⁰ Deny Kurniawan, Agus Suyatna dan Wayan Suana, “ *Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis*”, (Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UNILA, 2013), h. 3.

¹¹ *Ibid*, h.2.

muka. Selain memiliki manfaat, penggunaan modul juga mempunyai beberapa keuntungan.

Keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran dengan penerapan modul adalah dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, guru dan peserta didik mengetahui benar pada modul yang mana peserta didik telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil, peserta didik mencapai hasil belajar sesuai dengan kemampuannya, bahan pelajaran terbagi lebih merata, dan pendidik lebih berdaya guna karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

Penelitian yang dilakukan, didasari oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Ratna Almira Sari, Sulistyو Saputro, dan Agung Nugroho Catur, hasil analisis dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa pengembangan modul memenuhi kriteria baik untuk digunakan dalam pembelajaran kimia.¹² Penelitian lain yang dilakukan oleh I Made Candiasa, hasil analisis dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa adanya kecenderungan modul berbasis web dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa serta mahasiswa memiliki sikap yang positif terhadap pembelajaran dengan modul berbasis web.¹³

Pada penelitian ini berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, yang membedakannya adalah peserta didik dapat membaca

¹² Ratna Almira Sari, Sulistyو Saputro, dan Agung Nugroho Catur, “*Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom Dan System Periodic Unsur SMA Kelas XI*”, (Jurnal Pendidikan Kimia, ISSN 2337-9995, vol.3, No. 2, 2014), h. 7-15.

¹³ I Made Candiasa, “*Pembelajaran dengan modul berbasis web*”, (Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Singaraja No.3 Th.XXXVII, Juli 2004).

materi pelajaran tanpa harus mendownload materinya terlebih dahulu dan dapat mengerjakan latihan soal secara langsung di dalam web tersebut, kemudian skor akan otomatis terlihat setelah peserta didik selesai mengerjakan latihan soal. Guru dan peserta didik dapat melakukan diskusi tanpa harus bertatap muka dengan menu forum diskusi yang disediakan di dalam web. Dengan modul biologi berbasis web yang dikembangkan, diharapkan dapat meningkatkan minat, motivasi dan hasil belajar peserta didik serta membuat pembelajaran biologi menjadi interaktif.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk meneliti dan membahas skripsi berjudul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis Web Untuk Mendukung Pembelajaran Interaktif”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan dalam latar belakang masalah di atas, maka ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Rendahnya minat belajar peserta didik.
2. Mata pelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang kurang disukai dan diminati oleh peserta didik.
3. Belum adanya modul pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik dalam memperkaya pengalaman dan pengetahuan peserta didik.
4. Fasilitas yang ada di sekolah seperti lab komputer dan wifi belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran biologi.
5. Belum pernah diterapkan pembelajaran berbasis web di sekolah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan di atas, maka peneliti perlu membatasi permasalahan agar penelitian ini dapat lebih fokus dan terarah.

1. Modul biologi yang dikembangkan merupakan penyajian dalam bentuk *web*.
2. Penelitian ini sampai pada tahapan ketujuh dari sepuluh tahapan dalam penelitian R & D yaitu sampai pada tahapan revisi produk setelah dilakukannya uji coba terbatas yaitu kepada peserta didik dan guru untuk melihat kelayakan terhadap modul biologi berbasis web yang dikembangkan.
3. Materi pokok yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah Protista.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik produk modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif ?
2. Bagaimana kelayakan produk modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui karakteristik modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif.

2. Untuk mengetahui kelayakan produk modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah :

1. Bagi Peserta didik
 - a. Sebagai salah satu sumber belajar dalam meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi Protista.
 - b. Sebagai media pembelajaran yang menarik bagi peserta didik dalam pembelajaran biologi.
 - c. Untuk meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik terhadap pelajaran biologi.
2. Bagi Guru
 - a. Memberikan alternatif bahan ajar kepada pendidik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.
 - b. Membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara pendidik dengan peserta didik.
3. Bagi Sekolah

Dapat digunakan sebagai referensi, dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan pengembangan bahan ajar biologi sesuai kurikulum yang berlaku di sekolah yang bersangkutan.
4. Bagi Peneliti

- a. Untuk menambah wawasan dalam mengembangkan media pembelajaran yang mandiri, tepat dan praktis serta dapat digunakan dalam proses pembelajaran.
- b. Meningkatkan motivasi untuk menciptakan bahan ajar yang baru untuk meningkatkan kualitas peserta didik.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Modul

1. Pengertian Modul

Modul ialah suatu satuan program belajar-mengajar yang dapat dipelajari oleh murid dengan bantuan yang minimal dari pihak guru. Satuan ini berisikan tujuan yang harus dicapai secara praktis, petunjuk-petunjuk yang harus dilakukan, materi dan alat-alat yang dibutuhkan, alat penilaian guru yang mengukur keberhasilan murid dalam mengerjakan modul.¹ Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri.² Dengan menggunakan modul, siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh siswa, dan mereka menjadi lebih bertanggung jawab atas segala tindakannya. Diharapkan dengan semakin aktifnya siswa, maka semakin baik pula kualitas hasil belajar yang diperoleh.

¹ Fuad Ihsan, *Dasar-dasar Kependidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 197.

² Ratna Setyowati, Parmin, Arif Widiyatmoko, “*Pengembangan Modul Ipa Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang*”. (Unnes Science Education Journal, Vol. 2, No. 2, 2012), h. 5.

Sedangkan menurut Abdul Majid, modul akan bermakna jika peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan modul memungkinkan seseorang peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian, modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dilengkapi dengan ilustrasi.³

Sembilan aspek yang harus diperhatikan pada saat mengembangkan modul, yaitu:

- a. Membantu pembaca untuk menemukan cara mempelajari modul.
- b. Menjelaskan hal-hal yang perlu pembaca persiapkan sebelum mempelajari modul.
- c. Menjelaskan hal-hal yang diharapkan dari pembaca setelah selesai mempelajari modul.
- d. Memberi pengantar tentang cara pembaca menghadapi atau mempelajari modul yaitu berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mempelajari bagian tertentu.
- e. Menyajikan materi sejelas mungkin sehingga pembaca dapat mengaitkan materi yang dipelajari dari modul dengan materi yang sudah diketahui sebelumnya.

³ Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran* (Bandung: PT Remaja Rodaskarya, 2008), h. 176.

- f. Memberi dukungan kepada pembaca agar berani mencoba segala langkah yang dibutuhkan untuk memahami materi modul.
- g. Melibatkan pembaca dalam latihan, serta kegiatan yang akan membuat pembaca berinteraksi dengan materi yang sedang dipelajari.
- h. Memberi umpan balik (*feedback*) pada latihan dan kegiatan yang dilakukan pembaca.
- i. Membantu pembaca untuk meringkas dengan yang sudah dipelajari dari modul.⁴

2. Tujuan Pembuatan Modul

Modul mempunyai banyak arti berkenaan dengan kegiatan belajar mandiri. Orang bisa belajar kapan saja dan dimana saja secara mandiri. Kegiatan belajar itu sendiri juga tidak terbatas pada masalah tempat, bahkan orang yang berdiam ditempat yang jauh dari pusat penyelenggaraan pun bisa mengikuti pola belajar seperti ini. Modul adalah alat atau sarana yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Pembuatan modul dalam kegiatan pembelajaran mempunyai tiga tujuan yaitu:⁵

- a. Agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik yang minimal.

⁴ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: DIVA Pers, 2011), h. 132-133.

⁵ Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan dan Praktik* (Jakarta: Kencana Prenamedia, 2014), h. 211.

- b. Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Agar siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang dipelajarinya.

3. Fungsi Modul

Modul merupakan sarana dalam kegiatan pembelajaran. Modul merupakan salah satu media yang digunakan dan memiliki fungsi dalam kegiatan pembelajaran. Modul memiliki fungsi sebagai berikut:⁶

- a. Bahan ajar mandiri

Penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kemampuan siswa untuk belajar mandiri tanpa kehadiran pendidik.

- b. Mengganti fungsi pendidik

Modul adalah sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya. Sementara fungsi penjelasan sesuatu juga melekat pada pendidik. Maka dari itu, penggunaan modul dapat berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran pendidik.

- c. Alat evaluasi

Dengan modul, siswa dituntut dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, modul juga sebagai alat evaluasi.

⁶ *Ibid*

4. Kegunaan Modul

Dilihat dari sisi kegunaannya, modul memiliki empat macam kegunaan dalam proses pembelajaran, yaitu:⁷

- a. Modul sebagai penyedia informasi dasar. Di dalam modul disajikan berbagai materi pokok yang masih bisa dikembangkan lebih lanjut.
- b. Modul sebagai bahan intruksi atau petunjuk bagi siswa.
- c. Modul sebagai bahan pelengkap dengan ilustrasi dan foto yang komunikatif.
- d. Modul bisa menjadi petunjuk mengajar yang efektif bagi pendidik dan mejadi bahan untuk berlatih siswa dalam melakukan penilaian sendiri (*Self Assesment*).

5. Karakteristik Modul

Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul memperhatikan karakteristik yang di perlukan sebagai berikut :⁸

- a. Bersifat *self instruction*

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seorang belajar mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain.

Berikut karakteristiknya :

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar.

⁷ *Ibid*, h.212.

⁸ Daryanto, *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar* (Yogyakarta : Gava Media, 2013), h. 9-11.

- 2) Memuat materi pembelajaran dimana materi pembelajaran tersebut dimuat dalam unit-unit kegiatan yang kecil atau spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
 - 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi.
 - 4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
 - 5) Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan kondisi lingkungan peserta didik.
 - 6) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
 - 7) Terdapat instrument penilaian.
 - 8) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
 - 9) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan dan referensi yang mendukung.
- b. *Self contained*

Modul dikatakan *self contained* apabila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari pembelajaran secara tuntas.

c. Berdiri sendiri (*Stand Alone*)

Merupakan karakteristik modul yang tidak bergantung pada media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama sumber bahan ajar lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada modul tersebut.

d. Adaktif

Modul harus memiliki daya adaktif, yaitu menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel atau luwes digunakan di berbagai perangkat keras.

e. Bersahabat / akrab

Setiap informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya termasuk kemudahan pemakai dalam merespon modul sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

6. Unsur-unsur Modul

Dalam penyusunan modul terdapat unsur-unsur yang ada di dalam sebuah modul. Secara teknis modul tersusun dalam empat unsur, sebagai berikut:

- a. Judul modul. Judul ini berisi tentang nama modul dari suatu mata pelajaran tertentu.
- b. Petunjuk umum. Unsur ini membuat penjelasan tentang langkah-langkah yang ditempuh dalam pembelajaran, seperti berikut: *Pertama*, kompetensi dasar. *Kedua*, pokok bahasan. *Ketiga*, indikator pencapaian. *Keempat*, referensi (diisi tentang sumber buku yang digunakan). *Kelima*, strategi pembelajaran. *Keenam*, menjelaskan pendekatan, metode, langkah yang digunakan dalam proses pembelajaran. *Ketujuh*, lembar kegiatan pembelajaran. *Kedelapan*, petunjuk bagi peserta didik untuk memahami langkah-langkah dan materi. Dan *Kesembilan*, evaluasi.

- c. Materi modul. Berisi penjelasan terperinci tentang materi pada setiap pertemuan.
- d. Evaluasi semester. Evaluasi ini terdiri dari tengah dan akhir semester dengan tujuan untuk mengukur kompetensi peserta didik sesuai materi yang diberikan.⁹

7. Langkah-langkah Pembuatan Modul

Suatu modul yang digunakan disekolah, disusun atau ditulis dengan menggunakan langkah-langkah berikut ini :

- a. Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk tingkah laku siswa yang diamati dan diukur.
- b. Urutan tujuan-tujuan itu menentukan langkah-langkah yang diikuti dalam modul.
- c. Tes diagnostik untuk mengukur latar belakang siswa, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai pra-syarat untuk menempuh modul.
- d. Adanya butir tes dengan tujuan-tujuan modul.
- e. Menyusun alasan rasional pentingnya modul bagi siswa.
- f. Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing siswa agar mencapai kompetensi seperti dirumuskan dalam tujuan.
- g. Menyusun post-test untuk mengukur hasil belajar siswa.

⁹ Andi Prastowo, *Op.Cit*, h. 214.

- h. Menyiapkan pusat sumber-sumber berupa bacaan yang terbuka bagi siswa setiap waktu memerlukannya.¹⁰

Secara teoritis penyusunan modul dimulai dengan perumusan tujuan, akan tetapi dalam prakteknya sering dimulai dengan penentuan topik atau bahan pelajarannya dapat dipecahkan dalam bagian-bagian yang lebih kecil yang akan dikembangkan menjadi modul.

8. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran dengan Menggunakan Modul

Kegiatan pembelajaran di sekolah membutuhkan media pembelajaran sebagai sarana yang membantu tersampainya materi pembelajaran guna tercapainya tujuan pembelajaran. Modul merupakan salah satu media yang tepat untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Kelebihan yang diperoleh jika belajar menggunakan modul, antara lain :¹¹

- a. Motivasi peserta didik dipertinggi karena setiap kali peserta didik mengerjakan tugas pembelajaran dibatasi dengan jelas dan sesuai kemampuannya.
- b. Sesudah pembelajaran selesai guru dan peserta didik mengetahui benar peserta didik yang berhasil dengan baik dan mana yang kurang berhasil.
- c. Peserta didik mencapai hasil yang sesuai dengan kemampuannya.
- d. Beban belajar lebih merata sepanjang semester.

¹⁰ S.Nasution, *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar* (Jakarta : Bumi Aksara, 2013), h. 217.

¹¹ Eka Haryati, “*Pengembangan Modul IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Peserta Didik SMP Kelas VIII Pada Tema Energi adalah Sumber Kehidupan*”. (Skripsi Program S1 Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2015), h. 15.

Belajar dengan menggunakan modul juga selain memiliki kelebihan juga terdapat kekurangan-kekurangan sebagai berikut:¹²

- a. Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
- b. Menentukan disiplin belajar yang tinggi yang mungkin kurang dimiliki oleh peserta didik pada umumnya dan peserta didik yang belum matang pada khususnya.
- c. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari guru untuk terus menerus memantau proses belajar peserta didik, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu peserta didik membutuhkan.

B. Pembelajaran Berbasis Web

1. Pengertian Web/Website

Secara terminologi, *website* adalah kumpulan dari halaman-halaman situs, yang terangkum dalam sebuah *domain* atau *subdomain*, yang tempatnya berada di dalam *World Wide Web* (WWW) di dalam internet.¹³ *Web* merupakan kumpulan-kumpulan dokumen yang banyak tersebar di beberapa komputer server di seluruh penjuru dunia dan terhubung menjadi satu jaringan melalui jaringan yang disebut internet. Hampir 80% layanan internet adalah *website*.

Faktor utama yang membuat *website* begitu cepat berkembang adalah karena penyebaran informasi melalui *website* sangat cepat dan mencakup area luas (mendunia), tidak dibatasi oleh jarak dan waktu. Perkembangan yang sangat

¹² *Ibid*

¹³ "Pengertian Web" (On-line), tersedia di : <http://www.kamusilmiah.com/it/sejarah-world-wide-web> (16 Mei 2017).

pesat telah membuat dunia baru kita sering disebut dengan dunia maya. Melalui dunia maya kita dapat melakukan aktifitas apa saja layaknya seperti dunia nyata yang kita hadapi sehari-hari.

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang begitu cepat, *website* juga mengalami perkembangan yang sangat berarti. Dalam pengelompokan jenis *website* lebih diarahkan pada fungsi, sifat dan bahasa pemrograman yang digunakan. Adapun *website* menurut sifatnya adalah:

- a. *Website* dinamis merupakan *website* yang menyediakan *content* atau isi yang selalu berubah-ubah setiap saat. Misalnya *website* berita, seperti detik.com, kompas.com, dan lain sebagainya.
- b. *Website* statis, merupakan *website* yang kontennya sangat jarang diubah. Misalnya, *website* profil organisasi.¹⁴

Adapun ditinjau dari segi tujuan, maka dapat dibagi menjadi beberapa *website* yaitu:

- a. Personal web, *website* yang berisi informasi pribadi seseorang.
- b. *Corporate* web, *website* yang dimiliki oleh sebuah perusahaan.
- c. Portal web, *website* yang mempunyai banyak layanan. Mulai dari layanan berita, email, dan jasa-jasa yang lainnya.
- d. Forum web, sebuah web yang bertujuan sebagai media diskusi.

¹⁴ Yuhefizar, *Cara Mudah Membangun Website Interaktif Menggunakan Content Mangement System Jomla CMS* (Jakarta : PT Gramedia, 2009), h.2.

Selain yang disebutkan diatas, ada juga website *e-Government*, *e-Banking*, *e-Payment*, dan lain sebagainya.

2. Konsep Pembelajaran Berbasis Web

Pembelajaran berbasis web merupakan suatu pembelajaran yang bisa diakses melalui jaringan internet. Pembelajaran berbasis web yang populer dengan sebutan *Web Based Training* (WBT) atau kadang juga disebut *Web Based Education* (WBE) dapat didefinisikan sebagai aplikasi teknologi web dalam dunia pembelajaran untuk sebuah proses pendidikan.¹⁵ Secara sederhana dapat dikatakan bahwa semua pembelajaran yang memanfaatkan teknologi internet dan selama proses belajar dirasakan terjadi oleh yang mengikutinya maka kegiatan itu dapat disebut sebagai pembelajaran berbasis web.

Pembelajaran berbasis web menawarkan kecepatan dan tidak terbatasnya pada ruang dan waktu untuk mengakses informasi. Kegiatan belajar dapat dengan mudah dilakukan oleh peserta didik kapan saja dan dimana. Selama komputer saling terhubung dengan jaringan internet akan memberikan kemudahan bagi siapa saja untuk mendapatkan informasi.¹⁶

Cara belajar melalui web syarat utama yang harus dipenuhi yaitu adanya akses dengan sumber informasi melalui internet. Selanjutnya adanya informasi tentang dimana letak sumber informasi yang ingin kita dapatkan. Ada beberapa sumber data yang dapat diakses dengan bebas dan gratis, tanpa proses

¹⁵ Rusman, *Model-Model Pembelajaran* (Jakarta : Rajawali Pers, 2011), h.335.

¹⁶ Rusman dan Deni Kurniawan, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi* (Jakarta : Rajawali Pers, 2013), h. 286.

administrasi pengaksesan yang rumit. Ada beberapa sumber informasi yang hanya diakses oleh pihak yang memang telah diberi otorisasi pemilik sumber informasi. Mewujudkan pembelajaran berbasis web bukan sekedar meletakkan materi belajar pada web kemudian diakses melalui komputer, web digunakan bukan hanya sebagai media alternative pengganti kertas untuk menyimpan berbagai dokumen atau informasi. Web digunakan untuk mendapatkan sisi unggul yang tidak dimiliki kertas maupun yang lain.

Pembelajaran berbasis web itu unik tapi serius. Serius yang dimaksud disini adalah merancang sampai dengan mengimplementasikan pembelajaran berbasis web tidak semudah yang dibayangkan. Selain infrastruktur internet, pembelajaran berbasis web memerlukan sebuah model instruktur yang memang dirancang khusus untuk keperluan pembelajaran. Model intruksional merupakan komponen vital yang menentukan keefektifan proses belajar. Adapun model intruksional yang dirancang, interaktivitas antara peserta didik, guru, pihak pendukung dan materi belajar harus mendapatkan perhatian khusus.¹⁷ Monitoring proses pembelajaran berbasis web lebih sulit dari pada di ruang kelas. Menyediakan bahan ajar *online* tidak cukup. Diperlukan sebuah desain instruksional sebagai model belajar yang mengundang sejumlah peserta didik atau sama banyaknya dengan kegiatan di ruang kelas untuk terlibat dalam berbagai kegiatan belajar. Satu hal yang perlu diingat bagaimana teknologi web ini dapat

¹⁷ Rusman, *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer* (Bandung : Alfabeta, 2012), h. 295.

membantu proses belajar. Untuk kepentingan ini materi belajar perlu dikemas berbeda dengan penyampaian yang berbeda pula.

3. Prinsip-Prinsip Pembelajaran Berbasis Web

Pembelajaran berbasis web dibangun melalui beberapa prinsip yang berperan dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran ini pada tahap implementasi. Hal ini membuat pembelajaran berbasis web ini efektif pada dasarnya bergantung pada pandangan dari pemegang kepentingan. Oleh karena itu sulit menentukan prinsip utama yang setidaknya harus ada dalam pembelajaran berbasis web diantaranya:

a. Interaksi

Interaksi berarti kapasitas komunikasi dengan orang lain yang tertarik pada topik yang sama atau menggunakan pembelajaran berbasis web yang sama. Dalam lingkungan belajar, interaksi berarti kapasitas berbicara baik antar peserta, maupun antara peserta dengan instruktur. Interaksi membedakan antara pembelajaran berbasis web dengan pembelajaran berbasis komputer (*Computer-Based Instruction*). Hal ini berarti bahwa mereka yang terlibat dalam pembelajaran berbasis web tidak berkomunikasi dengan mesin, melainkan dengan orang lain (baik peserta maupun tutor) yang kemungkinan tidak berada pada lokasi bahkan waktu yang sama.

Interaksi tidak hanya menyediakan hubungan antar manusia, tetapi menyediakan keterhubungan isi, dimana setiap orang dapat membantu antara satu dengan yang lainnya untuk memahami isi materi dengan berkomunikasi. Hal

tersebut menciptakan lapisan belajar terdalam yang tidak bisa diciptakan oleh pengembangan media.

b. Ketergunaan

Ketergunaan yang dimaksud disini adalah bagaimana siswa mudah menggunakan web. Terdapat dua element penting dalam prinsip ketergunaan ini, yaitu konsistensi dan kesederhanaan. Intinya adalah bagaimana perkembangan pembelajaran berbasis web ini menciptakan lingkungan belajar yang konsisten dan sederhana, sehingga siswa tidak mengalami kesulitan baik dalam proses pembelajaran maupun navigasi konten (materi dan aktivitas belajar lain).

c. Relevansi

Relevansi diperoleh melalui ketepatan dan kemudahan. Setiap informasi dalam web hendaknya dibuat sangat spesifik untuk meningkatkan pemahaman pembelajar dan menghindari bias. Menempatkan konten yang relevan dalam konteks yang tepat pada waktu yang tepat adalah bentuk seni tersendiri dan sedikit mengembangkan *e-learning* yang berhasil melakukan kombinasi ini. Hal ini melibatkan aspek keefektifan desain konten serta kedinamisan pencarian dan penempatan konten (materi).¹⁸

Jadi prinsip utama dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis web adalah harus adanya interaksi atau komunikasi antar peserta, maupun instruktur dalam lingkungan belajar yang menggunakan pembelajaran berbasis web yang sama.

¹⁸ Rusman dan Deni Kurniawan, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi* (Jakarta : Rajawali Pers, 2013), h. 276.

Kemudian harus ada ketergunaan yaitu bagaimana perkembangan pembelajaran berbasis web ini menciptakan lingkungan belajar yang konsisten dan sederhana, sehingga siswa tidak mengalami kesulitan baik dalam proses pembelajaran serta harus ada relevansi setiap informasi yang spesifik untuk meningkatkan pemahaman pembelajar dan menghindari bias.

Selain prinsip di atas, pembelajaran berbasis web memerlukan kerja sama banyak orang dalam merefleksikan banyak kemungkinan skenario desain. Dalam pengajaran ini merupakan bagian penting dari tim pengembangan. Beberapa langkah yang harus diperhatikan oleh pengajar dalam hal ini, diantaranya:

- a. Pengajar harus secara aktif terlibat dengan proses pendidikan dan harus memahami kebutuhan dan harapan peserta didik.
- b. Pengajar harus berkolaborasi dengan peserta didik untuk mengumpulkan ide-ide mereka tentang apa yang seharusnya tercakup dalam pelajaran atau kurikulum online.
- c. Pengajar harus sangat akrab dengan bidang-bidang utama persoalan yang diajarkan agar relevan.
- d. Pengajar harus mempunyai ide yang baik yang menjadi keunggulan setiap pelajaran dalam keseluruhan perencanaan kurikulum, informasi dan aktivitas keterampilan yang tercakup dalam struktur tertentu.
- e. Pengajar juga akan memahami bagaimana pembelajaran yang layak secara individual. Kapan suatu pelajaran itu perlu dikembangkan sebagai perubahan keseluruhan kurikulum terhadap arah baru atau perluasan yang

mempertemukan tuntutan baru. Pengajar punya perasaan yang baik tentang pengajaran individual yang mana perlu dikembangkan, dan dimana yang perlu dimodifikasi dari seluruh kurikulum.¹⁹

Peserta didik dalam lingkungan akademik *online* harus dapat berfikir secara kritis, tidak semata-mata mengingat informasi, melainkan juga dapat menerapkan pengetahuan mereka pada situasi baru. Cara mendesain kurikulum dan mata pelajaran yang harus merefleksikan kemajuan peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang cermat untuk menciptakan dan mengawasi pengalaman belajar. Untuk mendidik yang berhasil, peserta didik harus disiapkan pada kegiatan *online*. Membantu peserta didik menggunakan teknologi penemuan dalam mata pelajaran *online* dan sosialisasi peserta didik pada pekerjaan yang lainnya melalui internet dan komponen penting bagi keberhasilan. Pembelajaran berbasis web yang efektif meliputi kelas-kelas atau paling tidak modul-modul yang membantu peserta didik yang menyesuaikan diri pada pendidikan yang memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang elektronik. Mata pelajaran *online* dapat meningkatkan partisipasi semua peserta didik. Selama proses pembelajaran, misalnya semua peserta didik didorong untuk berpartisipasi. Setiap orang mempunyai kesempatan menjadi pendengar. Kegiatan ini akan dirasakan sulit jika belajar di kelas saja.

¹⁹ Munir, *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Bandung : Alfabeta, 2010), h. 44.

Keberhasilan sebuah proses pembelajaran tergantung pada keefektifan peralatan teknis yang digunakannya dalam menampilkan materi pembelajaran. Para peserta didik sering menilai proses pembelajaran berhubungan dengan kesenangan dirinya dengan peralatan yang digunakannya dan kemampuan pengajar membantu mereka untuk belajar lebih mudah.

4. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Berbasis Web

Sebagai media pembelajaran pada umumnya, pembelajaran berbasis web memiliki berbagai kelebihan :²⁰

- a. Memungkinkan setiap orang dimanapun, kapanpun, untuk mempelajari apapun.
- b. Siswa dapat belajar sesuai dengan karakteristik dan langkah dirinya sendiri karena pembelajaran berbasis web membuat pembelajaran menjadi bersifat individual.
- c. Kemampuan untuk membuat tautan (*link*), sehingga siswa dapat mengakses informasi dari berbagai sumber, baik di dalam maupun luar lingkungan belajar.
- d. Sangat potensial sebagai sumber belajar bagi siswa yang tidak memiliki cukup waktu untuk belajar.
- e. Dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dan mandiri di dalam belajar
- f. Menyediakan sumber belajar tambahan yang dapat digunakan untuk memperkaya materi pembelajaran.

²⁰ Rusman dan Deni Kurniawan, *Op.Cit*, h. 271.

- g. Menyediakan sumber belajar tambahan yang dapat digunakan untuk mencari informasi yang mereka butuhkan.
- h. Isi materi pelajaran dapat di *update* dengan mudah.

Selain memiliki kelebihan, pembelajaran berbasis web juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu :

- a. Keberhasilan pembelajaran berbasis web bergantung pada kemandirian dan motivasi siswa.
- b. Akses untuk mengikuti pembelajaran dengan menggunakan web seringkali menjadi masalah bagi siswa.
- c. Siswa dapat merasa bosan dan jenuh jika mereka tidak bisa mengakses informasi, dikarenakan tidak terdapatnya peralatan yang memadai dan *bandwidth* yang cukup.
- d. Dibutuhkan panduan bagi siswa untuk mencari informasi yang relevan, karena informasi yang terdapat di web sangat beragam.
- e. Dengan menggunakan pembelajaran berbasis web siswa terkadang merasa terisolasi, terutama jika terdapat keterbatasan dalam fasilitas komunikasi.²¹

C. Modul Biologi Berbasis Web

Modul ialah suatu satuan program belajar-mengajar yang dapat dipelajari oleh murid dengan bantuan yang minimal dari pihak guru. Satuan ini berisikan tujuan yang harus dicapai secara praktis, petunjuk-petunjuk yang harus dilakukan, materi dan alat-alat yang dibutuhkan, alat penilaian guru yang mengukur

²¹ *Ibid*, h. 272.

keberhasilan murid dalam mengerjakan modul.²² Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri.²³ Abdul majid mendefinisikan modul sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.²⁴ Pembuatan modul dalam kegiatan pembelajaran mempunyai tiga tujuan yaitu:²⁵

- d. Agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik yang minimal.
- e. Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- f. Agar siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang dipelajarinya.

Biologi disusun dari dua kata, yaitu Bio dari bahasa latin *Bios* yang berarti hidup atau kehidupan dan logi dari kata *logos* yang artinya adalah ilmu atau pengetahuan. Secara keseluruhan arti kata Biologi adalah suatu ilmu atau pengetahuan yang mempelajari tentang makhluk hidup.²⁶ Biologi sebagai ilmu memiliki kekhasan tersendiri dibandingkan dengan ilmu-ilmu yang lain. Biologi

²² Fuad Ihsan, *Dasar-dasar Kependidikan* (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 197.

²³ Ratna Setyowati, Parmin, Arif Widiyatmoko, “*Pengembangan Modul Ipa Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang*”. (Unnes Science Education Journal, Vol. 2, No. 2, 2012), h. 5.

²⁴ Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran* (Bandung: PT Remaja Rodaskarya, 2008), h. 176.

²⁵ Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan dan Praktik* (Jakarta: Kencana Prenamedia, 2014), h. 211.

²⁶ Turini Yudiarti, *Buku Ajar Biologi* (Semarang : LPK UNDIP, 2004), h. 1.

merupakan wahana untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai. Biologi juga merupakan wadah untuk membangun warga negara yang memperhatikan lingkungan serta bertanggungjawab kepada masyarakat, bangsa, dan negara disamping beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. Biologi berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis, sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.

Pendidikan Biologi diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari dirinya sendiri dan alam sekitarnya. Pendidikan Biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Di samping itu kemungkinan untuk mengembangkan teknologi relevan dari konsep konsep biologi yang dipelajari sangat dianjurkan dalam kegiatan pembelajaran.²⁷ Dengan demikian, siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran biologi tersebut bagi dirinya serta lingkungannya.

Belajar biologi juga berupaya mengenal proses kehidupan nyata di lingkungan. Berupaya mengenali diri sendiri sebagai makhluk individu maupun sosial. Sehingga dengan belajar biologi diharapkan dapat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas hidup manusia dan lingkungan.²⁸ Arti biologi sendiri

²⁷ Pusat Kurikulum, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional, *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi SMA & MA* (Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas, 2003), h. 6-7

²⁸ Nuryani R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Bandung: FPMIPA UPI, 2003), h. 33

merupakan hasil kegiatan manusia berupa pengetahuan, gagasan dan konsep yang terorganisir tentang alam sekitar.

Hal ini sejalan dengan hakikat biologi yaitu Biologi sebagai bagian dari IPA yang berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis, sehingga pembelajaran biologi bukan hanya untuk penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.²⁹ Sehingga dengan belajar biologi peserta dituntut bukannya menghasilkan produk tetapi mengetahui bagaimana proses produk tersebut dibuat.

Website adalah kumpulan dari halaman-halaman situs, yang terangkum dalam sebuah *domain* atau *subdomain*, yang tempatnya berada di dalam *World Wide Web* (WWW) di dalam internet.³⁰ *Web* merupakan kumpulan-kumpulan dokumen yang banyak tersebar di beberapa komputer server di seluruh penjuru dunia dan terhubung menjadi satu jaringan melalui jaringan yang disebut internet.

Pembelajaran berbasis web merupakan suatu pembelajaran yang bisa diakses melalui jaringan internet. Pembelajaran berbasis web yang populer dengan sebutan *Web Based Training* (WBT) atau kadang juga disebut *Web Based Education* (WBE) dapat didefinisikan sebagai aplikasi teknologi web dalam dunia

²⁹Pusat Kurikulum, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional, *Op Cit*, h. 6

³⁰ "Pengertian Web" (On-line), tersedia di : <http://www.kamusilmiah.com/it/sejarah-world-wide-web> (16 Mei 2017).

pembelajaran untuk sebuah proses pendidikan.³¹ Secara sederhana dapat dikatakan bahwa semua pembelajaran yang memanfaatkan teknologi internet dan selama proses belajar dirasakan terjadi oleh yang mengikutinya maka kegiatan itu dapat disebut sebagai pembelajaran berbasis web.

Pembelajaran berbasis web menawarkan kecepatan dan tidak terbatasnya pada ruang dan waktu untuk mengakses informasi. Kegiatan belajar dapat dengan mudah dilakukan oleh peserta didik kapan saja dan dimana. Selama komputer saling terhubung dengan jaringan internet akan memberikan kemudahan bagi siapa saja untuk mendapatkan informasi.³²

Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa modul biologi berbasis web adalah suatu bahan ajar yang mempelajari tentang makhluk hidup disusun secara sistematis dan menarik dengan bantuan yang minimal dari pihak guru serta dapat digunakan secara mandiri dan dapat diakses melalui jaringan internet.

D. Model Pembelajaran Interaktif

Model pembelajaran interaktif adalah suatu cara atau teknik pembelajaran yang digunakan oleh guru pada saat menyajikan bahan pelajaran dimana guru pemeran utama dalam menciptakan situasi interaktif yang edukatif, yakni interaksi antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa dan sumber pembelajaran dalam

³¹ Rusman, *Model-Model Pembelajaran* (Jakarta : Rajawali Pers, 2011), h.335.

³² Rusman dan Deni Kurniawan, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi* (Jakarta : Rajawali Pers, 2013), h. 286.

menunjang tercapainya tujuan belajar.³³ Syarat model pembelajaran interaktif dikemukakan oleh Ahmad Sabri antara lain :

1. Dapat membangkitkan motivasi, minat atau gairah belajar siswa
2. Dapat merangsang keinginan siswa untuk belajar lebih lanjut
3. Dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk memberikan tanggapannya terhadap materi yang disampaikan
4. Dapat menjamin perkembangan kegiatan kepribadian siswa
5. Dalam mendidik siswa dalam teknik belajar sendiri dan cara memperoleh pengetahuan melalui usaha pribadi
6. Menanamkan dan mengembangkan nilai-nilai dan sikap siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Peran guru mempunyai hubungan erat dengan cara mengaktifkan siswa dalam belajar, terutama dalam proses pengembangan keterampilan. Pengembangan keterampilan tersebut yang harus dimiliki siswa adalah keterampilan berpikir, keterampilan sosial, dan keterampilan praktis. Ketiga keterampilan tersebut dapat dikembangkan dalam situasi belajar mengajar yang interaktif antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa.

Menurut M. Uzer Usman pola interaksi optimal antara guru dan siswa, antara siswa dan guru dan antara siswa dan siswa merupakan komunikasi

³³ Endang Komara, *Belajar dan Pembelajaran Interaktif* (Bandung : PT. Revika Aditama, 2014), h.42.

multiarah yang sesuai dengan konsep siswa aktif.³⁴ Sebagaimana yang dikehendaki para ahli dalam pendidikan modern, hal ini sulit terjadi pada pelaksanaannya karena pada umumnya interaksi hanya terjadi antar siswa pandai dan guru. Agar siswa termotivasi dalam komunikasi multiarah, maka guru perlu memilih strategi pembelajaran yang menyenangkan. Sebagaimana pendapat Murray yang menyatakan hal-hal yang bersifat menyenangkan dapat menggali dan mengembangkan motivasi siswa. Motivasi siswa dipengaruhi taraf kesulitan materi. Ini berarti motivasi dapat berkurang apabila materi pembelajaran mempunyai taraf kesulitan yang tinggi atau sebaliknya. Tetapi dapat juga taraf kesulitan justru tergantung pada motivasi siswa.³⁵

Guru dalam proses belajar mengajar yang interaktif dapat mengembangkan teknik bertanya efektif atau melakukan dialog kreatif dengan mengajukan pertanyaan kepada siswa. Sifat pertanyaan dapat mengungkapkan sesuatu sehingga melalui pertanyaan yang diajukan, siswa dikembangkan kemampuannya kearah berfikir kreatif dalam menghadapi sesuatu. Beberapa komponen yang harus dikuasai oleh guru dalam menyampaikan pertanyaan yaitu :

1. Pertanyaan harus mudah dimengerti oleh siswa.
2. Memberi acuan.
3. Pemusatan perhatian
4. Pemindahan giliran dan penyebaran.

³⁴ *Ibid*, h.43.

³⁵ *Ibid*

5. Pemberian waktu berpikir kepada siswa serta pemberian tuntutan.

Sedangkan jenis pertanyaan untuk mengembangkan model dialog kreatif ada enam jenis yaitu : pertanyaan mengingat, mendeskripsikan, menjelaskan, sintesis, menilai dan pertanyaan terbuka. Untuk meningkatkan interaksi dalam proses belajar mengajar, guru hendaknya mengajukan pertanyaan dengan memberi kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan jawaban dan menjadi dinding pemantul atas jawaban siswa.³⁶

Pembelajaran dapat dikatakan interaktif jika para siswa terlibat secara aktif dan positif baik mental maupun fisik dalam keseluruhan proses kegiatan pembelajaran. Karakteristik pembelajaran interaktif yaitu :

1. Terdapat variasi kegiatan baik klasikal, kelompok maupun perorangan.
2. Keterlibatan mental (pikiran dan perasaan) siswa yang tinggi.
3. Guru berperan sebagai fasilitator belajar, narasumber (*resource person*), manajer kelas yang demokratis.
4. Menerapkan pola komunikasi banyak arah.
5. Suasana kelas yang fleksibel, demokratis dan menantang serta tetap terkendali oleh tujuan yang telah ditetapkan.
6. Potensi dapat menghasilkan dampak pembelajaran (*intructional effect*) dan dampak pengiring (*nurturant effect*).
7. Dapat digunakan didalam kelas maupun diluar kelas.

³⁶ *Ibid*, h.44.

E. Hasil Penelitian Yang Relevan

Sebagai acuan dalam penelitian ini, ada beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan pengembangan modul ajar biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif yaitu : penelitian yang dilakukan oleh I Made Candiasa pada tahun 2004 dengan judul pembelajaran dengan modul berbasis web. Hasil dari penelitian ini adalah adanya kecenderungan modul berbasis web dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa serta mahasiswa memiliki sikap yang positif terhadap pembelajaran dengan modul berbasis web. Sebagian besar mahasiswa menyatakan senang mengikuti perkuliahan dengan modul berbasis web.³⁷

Penelitian lain yang dilakukan oleh Rai Sujanem, I Nyoman Putu Suwindra, I Ketut Tika pada tahun 2009 dengan judul Pengembangan modul fisika kontekstual interaktif berbasis web untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika siswa SMA di Singaraja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan modul fisika kontekstual interaktif berbasis web berpengaruh sangat positif terhadap prestasi belajar dan respon siswa dalam proses belajar mengajar.³⁸

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Deny Kurniawan, Agus Suyatna dan Wayan Suana dengan judul Pengembangan Modul Interaktif

³⁷ I Made Candiasa, “Pembelajaran dengan modul berbasis web”, (Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Singaraja No.3 Th.XXXVII, Juli 2004).

³⁸ Rai Sujanem, I Nyoman Putu Suwindra, I Ketut Tika, “Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA di Singaraja”, (Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, Jilid 42, Nomor 2, 98 Juli 2009), h. 97 – 104.

Menggunakan *Learning Content Development System* Pada Materi Listrik Dinamis pada tahun 2013. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa modul interaktif telah sesuai dengan teori dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Modul interaktif menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat bagi siswa sebagai bahan ajar materi listrik dinamis.³⁹

Penelitian lain yang dilakukan oleh Rahmawati, I Made Astra, dan Dwi Susanti dengan judul Pengembangan Modul Fisika *Online* Berbasis Web Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus pada tahun 2012. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa modul fisika *online* berbasis web pada pokok bahasan kinematika gerak lurus dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri untuk SMK kelas X semester 1 sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator pembelajaran.⁴⁰

Penelitian lain yang dilakukan oleh Boko Susilo, Rusdi Efendi, dan Syafdi Maizora dengan judul Membangun Pembelajaran Berbasis Web (*E-Learning*) Bagi Guru Sekolah Dasar Pinggiran Kecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu. Hasil dari penelitian ini adalah dari 23 peserta semuanya berhasil memiliki kemampuan tingkat dasar pemanfaatan aplikasi komputer dan Internet sebagai media pembelajaran atau lainnya. Peserta mampu memanfaatkan Internet sebagai sumber ilmu pengetahuan melalui *browsing* pada situs-situs tertentu

³⁹ Deny Kurniawan, Agus Suyatna dan Wayan Suana, “*Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis*”, (Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UNILA, 2013), h. 1

⁴⁰ Rahmawati, I Made Astra, dan Dwi Susanti, “*Pengembangan Modul Fisika Online Berbasis Web Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus*”, (Jurnal Seminar Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta, 2012), h.132.

Kegiatan *workshop* juga telah menghasilkan kemampuan guru dalam membuat pembelajaran berbasis web. Dari 23 peserta ada 16 peserta yang mampu membangun web blog pembelajaran tingkat pemula, artinya capaiannya kegiatan adalah lebih dari 75%.⁴¹

Penelitian yang dilakukan oleh Arif Harimukti Hidayatulah, Yushardi, dan Sri Wahyuni dengan judul Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web Interaktif Dengan Aplikasi *E-learning Moodle* Pada Pokok Bahasan Besaran dan Satuan Di SMA. Hasil penelitian ini adalah bahwa peningkatan hasil belajar siswa dalam kategori sedang dimana peningkatan rata-rata hasil belajar siswa sebesar 0,42. Penggunaan bahan ajar berbasis *web* interaktif dengan aplikasi *e-learning moodle* dapat meningkatkan aktivitas siswa, hal ini terlihat bahwa rata-rata 61 % kelas X MIA.2 SMA Negeri 2 Jember memiliki aktivitas baik.⁴²

Penelitian yang dilakukan oleh Ricky Firmansyah dan Iis Saidah dengan judul Perancangan *Web Based Learning* Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Ict. Hasil dari penelitian ini adalah dapat memberikan suasana belajar yang berbeda terhadap peserta didik dan memberikan sumber belajar yang lebih bervariasi, memudahkan guru dalam memberikan bahan dan sumber pelajaran, memudahkan guru dalam memberikan ujian, memeriksa hasil ujian dan

⁴¹ Boko Susilo, Rusdi Efendi, dan Syafdi Maizora, “Membangun Pembelajaran Berbasis Web (*E-Learning*) Bagi Guru Sekolah Dasar Pinggiran Kecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu”, (Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia, VOL. 1, NO. 1, pp. 01-05, Februari, 2017), h. 6.

⁴² Arif Harimukti Hidayatulah, Yushardi, dan Sri Wahyuni, “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web Interaktif Dengan Aplikasi *E-learning Moodle* Pada Pokok Bahasan Besaran dan Satuan Di SMA”, (Jurnal Pendidikan Fisika, Vol. 4 No.2, September 2015), h.111 – 115.

mengumumkan nilai kepada siswa, belajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja selama dapat mengakses internet.⁴³

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ratna Almira Sari, Sulistyo Saputro, dan Agung Nugroho Catur dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom Dan System Periodic Unsur SMA Kelas XI, hasil analisis dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa pengembangan modul memenuhi kriteria baik untuk digunakan dalam pembelajaran kimia.⁴⁴

Penelitian lain yang dilakukan oleh Pei-Di Shen, Tsang-Hsiung Lee dan Chia-Wen Tsai dengan judul *Applying Web-Enabled Problem-Based Learning and Self-Regulated Learning to Enhance Computing Skills of Taiwan's Vocational Students: a Quasi-Experimental Study of a Short-Term Module*. Hasil dari penelitian ini adalah hasil umumnya positif. Penelitian ini menjadi penting dan menjanjikan juga bermanfaat bagi guru yang terlibat dalam *e-learning*, Khususnya di sekolah kejuruan.⁴⁵

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Thomas Janicki dengan judul *Development And Evaluation Of A Framework For Creating Web-Based*

⁴³ Ricky Firmansyah dan Iis Saidah, "Perancangan Web Based Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Ict", (Informatika, ISSN: 2355-6579 E-ISSN: 2528-2247 Vol.3, No. 11, 2016), h. 176-181.

⁴⁴ Ratna Almira Sari, Sulistyo Saputro, dan Agung Nugroho Catur, "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom Dan System Periodic Unsur SMA Kelas XI", (Jurnal Pendidikan Kimia, ISSN 2337-9995, vol.3, No. 2, 2014), h. 7-15.

⁴⁵ Pei-Di Shen, Tsang-Hsiung Lee dan Chia-Wen Tsai, "Applying Web-Enabled Problem-Based Learning and Self-Regulated Learning to Enhance Computing Skills of Taiwan's Vocational Students: a Quasi-Experimental Study of a Short-Term Module", (Electronic Journal of e-Learning, Volume 5, Issue 2, ISSN 1479-4403, 2007), h.147 – 156.

Learning Modules: A Pedagogical And Systems Perspective. Hasil dari penelitian ini adalah Pengembangan Dan Evaluasi Kerangka Untuk Menciptakan Modul Pembelajaran Berbasis Web menunjukkan hasil positif setelah uji coba. Penelitian ini akan memberikan bukti bahwa konsep pembelajaran yang tergabung dalam sistem memiliki dampak positif. Sisi positif hasil survei dari dua panel yang berbeda dan bahan yang dihasilkan oleh sistem memberikan indikasi bahwa sistem tersebut merupakan keuntungan positif bagi instruktur dan pengembang materi pelatihan berbasis web.⁴⁶

Dari penelitian yang telah dilakukan kiranya perlu dilakukan penelitian tentang pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran pada materi protista. Penelitian pengembangan ini akan dilakukan pada bidang kajian ilmu biologi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung mengingat penelitian ini belum pernah dilakukan.

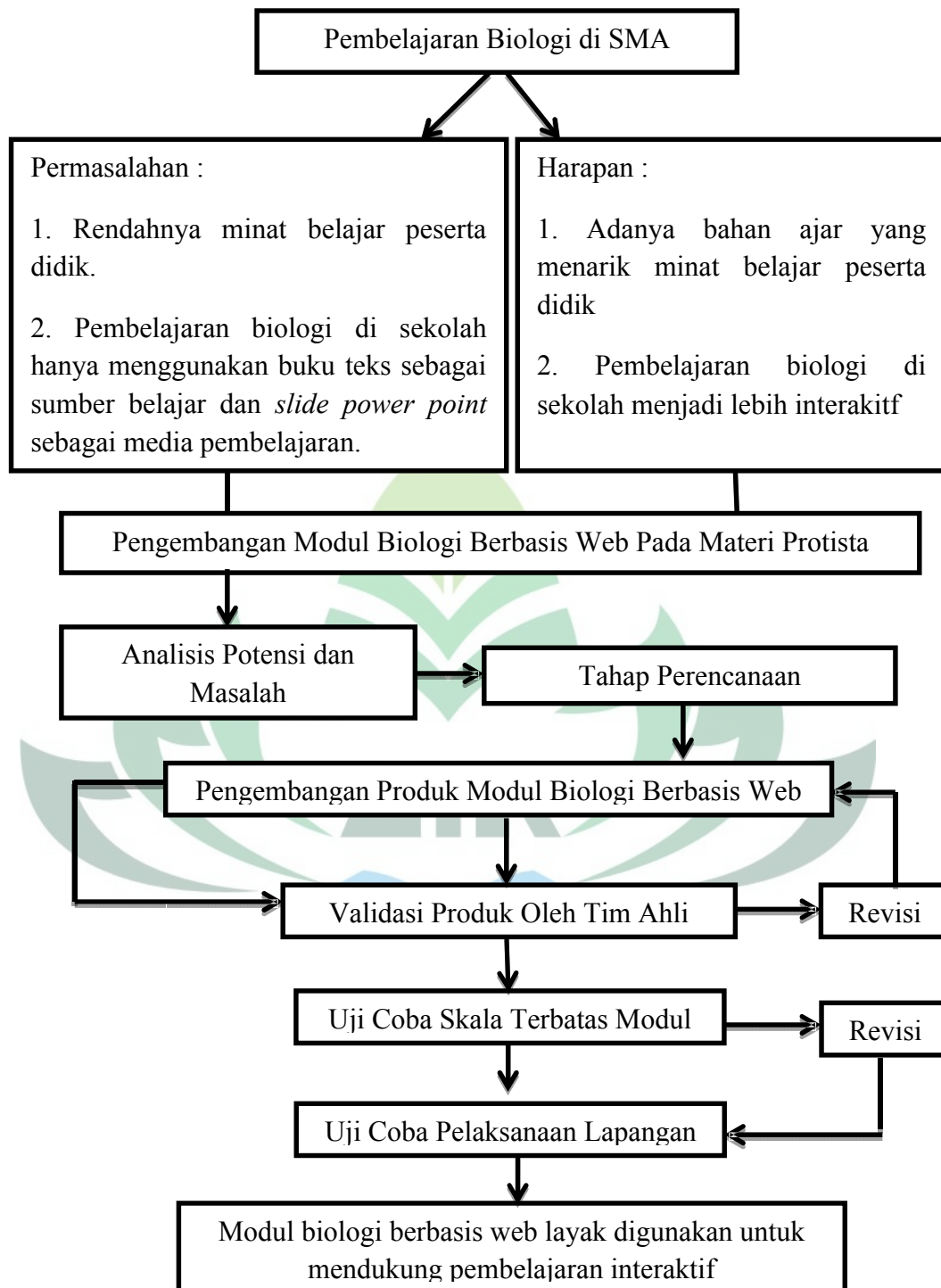
F. Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang dan landasan teori, kerangka berpikir bahwa pembelajaran di SMA Negeri 10 Bandar Lampung kurang interaktif. Guru hanya menjelaskan materi di depan kelas dan siswa mendengarkan apa yang dijelaskan oleh guru, sedangkan prinsip interaktif mengandung makna bahwa mengajar bukan hanya sekedar menyampaikan pengetahuan dari guru kepada peserta didik, akan tetapi mengajar dianggap sebagai proses mengatur lingkungan yang dapat

⁴⁶ Thomas Janicki, “*Development And Evaluation Of A Framework For Creating Web-Based Learning Modules: A Pedagogical And Systems Perspective*”, (JALN University of North Carolina – Wilmington, Volume 5, Issue 1 ,May 2001), h. 58-84.

merangsang siswa untuk belajar. Proses pembelajaran hanya menggunakan buku teks sebagai sumber belajar dan *slide power point* sebagai media pembelajaran. Hal ini mengakibatkan rendahnya minat belajar peserta didik terhadap pembelajaran biologi. Dari permasalahan tersebut diperlukan bahan ajar yang praktis dan menarik seperti modul biologi berbasis web. Adanya modul biologi berbasis web diharapkan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik serta membuat pembelajaran biologi menjadi lebih interaktif. Berikut merupakan kerangka berpikir pada penelitian ini terlihat pada gambar.



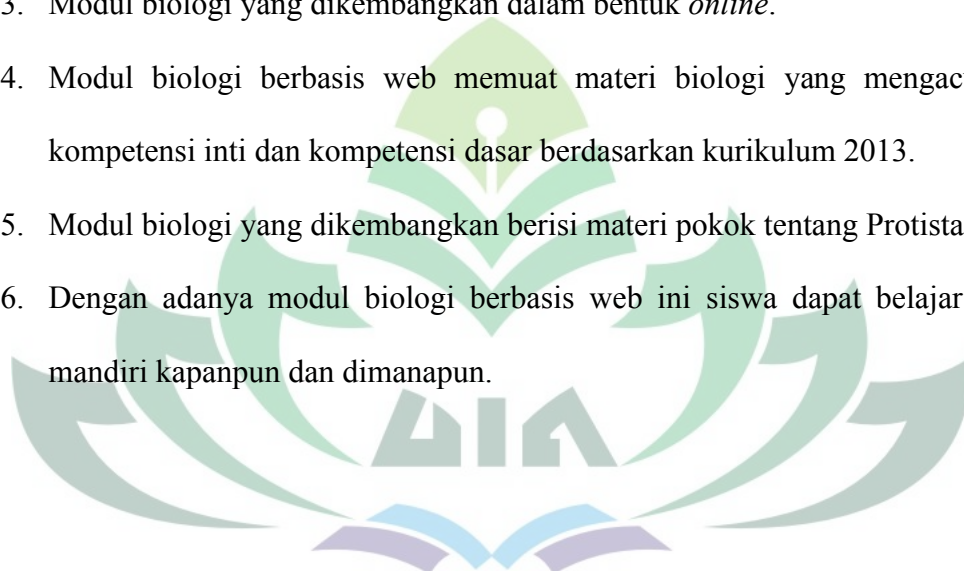


Gambar 2.1
Kerangka Bepikir

G. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Modul biologi berbasis web dibuat menggunakan CMS (*Content Management System*) *Word Press*.
2. Desain modul yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Corel Draw*.
3. Modul biologi yang dikembangkan dalam bentuk *online*.
4. Modul biologi berbasis web memuat materi biologi yang mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar berdasarkan kurikulum 2013.
5. Modul biologi yang dikembangkan berisi materi pokok tentang Protista.
6. Dengan adanya modul biologi berbasis web ini siswa dapat belajar secara mandiri kapanpun dan dimanapun.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.¹ Tujuan utama metode penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan.²

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 10 Bandar Lampung ini yaitu dikembangkan media pembelajaran biologi dalam bentuk modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif dan dibatasi pada materi protista. Subyek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIA. Pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif pada materi protista akan dilaksanakan di SMA Negeri 10 Bandar

¹ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung : Alfabeta, 2014), h.297.

² *Ibid*

Lampung, mata pelajaran biologi pokok bahasan Protista semester ganjil tahun ajaran 2017/2018.

C. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

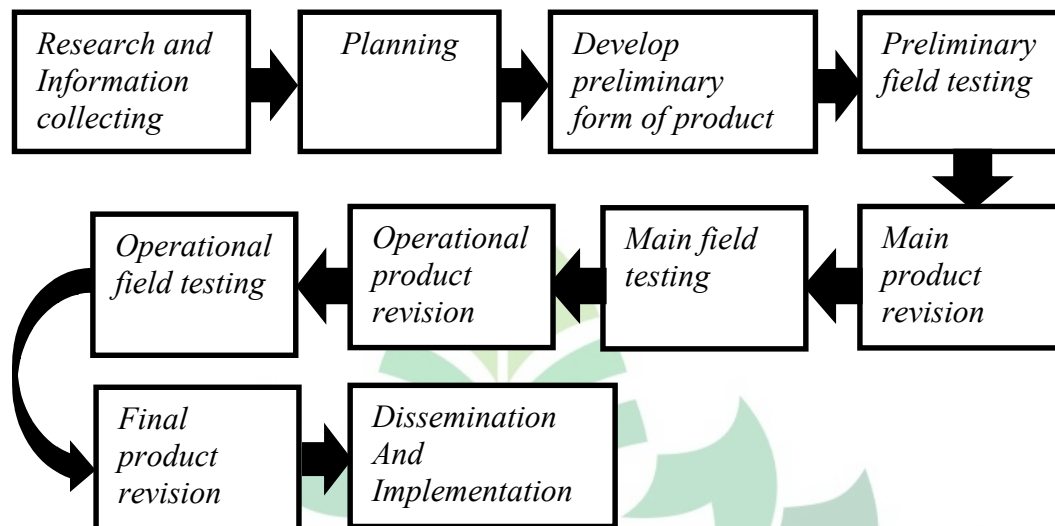
Menurut Borg and Gall penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.³ Tahapan proses dalam penelitian dan pengembangan biasanya membentuk siklus yang konsisten untuk menghasilkan suatu produk tertentu sesuai dengan kebutuhan, melalui langkah desain awal produk, uji coba produk awal untuk menemukan berbagai kelemahan, perbaikan kelemahan, diuji cobakan kembali, diperbaiki sampai akhirnya ditemukan produk yang baik.

Terdapat tiga yang paling mendasar dalam penelitian *Research and Development* yaitu : 1) Pertama, tujuan akhir penelitian *Research and Development* dihasilkannya suatu produk tertentu yang dianggap andal karena telah melewati pengkajian terus-menerus 2) Kedua, produk yang dihasilkan produk sesuai dengan kebutuhan lapangan, oleh sebab itu sebelum dihasilkan produk awal terlebih dahulu dilakukan survey pendahuluan 3) Ketiga, proses pengembangan produk dari mulai pengembangan produk awal sampai produk jadi yang sudah di validasi dilakukan secara ilmiah dengan menganalisis data secara empiris.⁴

³ Pujani Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan* (Jakarta: Kencana 2013), h.222.

⁴ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Kencana Prenada Media Grup, Cet.2, 2014), h.130.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dikembangkan oleh Borg & Gall. Menurut Borg dan Gall, pendekatan *research and development* (R&D) dalam pendidikan meliputi sepuluh langkah. Adapun langkah-langkah penelitiannya seperti ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2
Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) menurut Borg dan Gall.⁵

Berdasarkan tahapan penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Borg & Gall, peneliti melakukan penyederhanaan dan pembatasan menjadi tujuh tahapan. Penelitian ini sampai pada tahapan ketujuh dari sepuluh tahapan dalam penelitian R & D yaitu sampai pada tahapan revisi produk setelah dilakukannya uji coba terbatas yaitu kepada siswa dan guru untuk melihat respon terhadap produk yang dikembangkan. Hal tersebut dikarenakan pada tahap ketujuh sudah menjawab rumusan masalah dari penelitian. Produk akhir dari

⁵ *Ibid*, h. 783-795.

penelitian pengembangan ini adalah modul biologi berbasis web. Tahap penelitian dan pengembangan yang akan dilaksanakan sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan (*Research and Information Collecting*)

Pada penelitian ini, peneliti melakukan studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka dilakukan untuk melakukan tinjauan terhadap kompetensi inti dan kompetensi dasar yang akan digunakan dalam menyusun indikator-indikator. Selain itu, studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan data dan literatur mengenai penelitian modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif. Pengumpulan data referensi atau studi literatur mengenai materi yang berhubungan dengan penelitian dan pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif didapatkan dari berbagai sumber buku, jurnal, artikel atau media internet. Studi lapangan atau observasi dilakukan dengan mengadakan pra penelitian secara langsung di SMA Negeri 10 Bandar Lampung menggunakan metode wawancara dengan narasumber, yaitu guru biologi SMA Negeri 10 Bandar Lampung dan menggunakan angket analisis kebutuhan yang diberikan kepada 33 siswa X MIPA SMA Negeri 10 Bandar Lampung. Hasil dari wawancara dan angket analisis kebutuhan ditemukan beberapa permasalahan dalam kegiatan belajar mengajar di SMA Negeri 10 Bandar Lampung pada mata pelajaran biologi yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif.

2. Tahap Perencanaan Penelitian (*Planning*)

Tahapan perencanaan penelitian dimulai dengan menyiapkan literatur mengenai penelitian dan pengembangan serta melakukan tinjauan terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) materi Protista yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi. Tahapan perencanaan selanjutnya adalah menyusun indikator-indikator yang akan dicapai dalam pengembangan modul biologi berbasis web disesuaikan dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang digunakan.

Pada tahapan perencanaan penelitian dilakukan dengan mulai mengumpulkan seluruh data dan perlengkapan yang dibutuhkan pada proses penelitian dan pengembangan produk. Perencanaan penelitian dan pengembangan produk meliputi merumuskan tujuan penelitian, memperkirakan dana, tenaga dan waktu. Perencanaan penelitian dibutuhkan agar penelitian dapat terlaksana dengan terencana dan sistematis.

3. Tahap Pengembangan Produk (*Develop Preliminary of Product*)

Proses pengembangan produk adalah perencanaan dan pembuatan desain produk yang akan digunakan sebagai media pembelajaran.

1) Pengembangan Desain

Setelah melakukan tahap analisis kebutuhan dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian, maka didapatkan gambaran umum mengenai modul biologi berbasis web yang akan dikembangkan. Tahapan selanjutnya adalah mengembangkan desain modul biologi berbasis web.

Desain modul biologi dibuat dengan aplikasi *corel draw*. *Corel draw* adalah sebuah program aplikasi komputer yang dirancang khusus untuk editor grafik vector. *Corel draw* diciptakan untuk memenuhi kebutuhan pengolahan gambar, aplikasi ini banyak digunakan pada pekerjaan dibidang pekerjaan, dibidang percetakan ataupun publikasi dan pekerjaan lain yang terkait dalam dunia visualisasi. Tahap desain dilakukan dalam empat tahapan yaitu registrasi hosting , pembuatan desain modul dengan *correl draw*, penginstalan *web* publikasi dan *upload* file ke web.

4. Tahap Validasi dan Uji Coba Lapangan Terbatas (*Preliminary Field Testing*)

Uji coba terbatas dilakukan setelah produk divalidasi dan direvisi. Pembuatan kisi-kisi instrumen penelitian berdasarkan penelitian, kriteria penilaian disesuaikan dengan kategori masing-masing penilaian seperti ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media. Instrumen penelitian yang akan digunakan yaitu lembar validasi untuk penilaian para ahli. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui kelayakan modul biologi berbasis web berdasarkan penilaian ahli materi, ahli bahasa dan ahli media, dan diujikan kepada 12 peserta didik serta 2 guru mata pelajaran Biologi.

5. Revisi Hasil Uji Lapangan Terbatas (*Main Product Revision*)

Setelah modul biologi berbasis web diuji coba pada kelompok kecil, maka akan diketahui kelemahannya. Revisi desain dilakukan untuk memperbaiki dan

sebisa mungkin mengurangi kelemahan yang terdapat pada modul biologi berbasis web agar dapat diujikan pada kelompok luas.

6. Uji Produk Secara Luas (*Main Field Test*)

Penggunaan produk dalam proses pembelajaran Biologi dan pengisian angket atau kuisioner tanggapan guru dan peserta didik mengenai produk modul biologi berbasis web. Uji coba produk secara luas dilakukan pada 30 peserta didik di X MIPA SMA Negeri 10 Bandar Lampung, pada uji coba ini masing-masing responden diberikan angket yang terdiri dari 19 kriteria pertanyaan.

7. Revisi Hasil Uji Lapangan Lebih Luas (*Operational Product Revision*)

Revisi produk hasil uji coba lapangan lebih luas digunakan untuk memperbaiki kelemahan dari modul biologi berbasis web yang diperoleh setelah melakukan uji coba lapangan lebih luas. Setelah tahap revisi produk selesai dan modul biologi berbasis web dinyatakan layak untuk digunakan, maka modul biologi berbasis web dapat digunakan secara umum.

D. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari data kuantitatif dan kualitatif :

1. Data kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang berbentuk angka-angka sebagai hasil observasi atau penelitian.⁶ Data kuantitatif berupa skor penilaian setiap poin

⁶ Eko Putro Widoyoko, *Teknik Penyusunan Instrument Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar 2012), h. 21.

kriteria penilaian pada angket kualitas modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif yang diisi oleh ahli media, ahli materi, guru SMA Negeri 10 Bandar Lampung serta siswa sebagai pengguna. Penilaian untuk setiap poin kriteria diubah menjadi skor dengan skala, yaitu 5 = Sangat Setuju, 4= Setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju, 1 = Sangat Tidak Setuju.

2. Data kualitatif

Data kualitatif merupakan data yang menunjukkan kualitas atau mutu sesuatu, baik keadaan, proses, peristiwa atau kejadian lainnya yang dinyatakan dalam bentuk pernyataan atau berupa kata-kata.⁷ Data kualitatif berupa nilai kategori kualitas modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif yang telah diisi oleh siswa, ahli materi dan ahli media. Kategori kualitas 5 = Sangat Setuju, 4= Setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju, 1 = Sangat Tidak Setuju.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen atau alat pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan angket (kuesioner), dan dokumentasi. Instrumen penelitian divalidasi secara teoritik, yaitu dengan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing penelitian. Hasil validasi tersebut adalah instrumen yang siap digunakan untuk pengumpulan data penelitian.

Peneliti membuat instrumen penelitian yang telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Instrumen yang digunakan dalam

⁷ *Ibid*, h.18.

pengumpulan data pada penelitian ini adalah lembar validasi ahli dan lembar tanggapan guru dan siswa berupa angket. Peneliti membagi instrumen menjadi empat instrumen. Tabel 3.1 mencantumkan jenis-jenis instrumen yang disesuaikan dengan data yang akan diperoleh berdasarkan kebutuhan penelitian.

Tabel 3.1
Instrumen Penelitian

No.	Instrumen	Tujuan	Sumber	Waktu
1.	Angket validasi ahli media	Memperoleh saran dan penilaian kelayakan media	Ahli media	Selama penelitian
2.	Angket validasi ahli materi	Memperoleh saran dan penilaian kelayakan materi	Ahli materi	Selama penelitian
3.	Angket tanggapan siswa	Memperoleh saran dan penilaian kelayakan media untuk digunakan	Siswa kelas X MIA SMA Negeri 10 Bandar Lampung	Selama penelitian
4.	Angket Penilaian Guru	Mengetahui tanggapan, penilaian kelayakan, komentar dan saran mengenai modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif	Guru SMA Negeri 10 Bandar Lampung	Selama penelitian

1. Angket (kuesioner)

Angket atau kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan kepada responden yaitu peserta didik, guru dan juga para tim ahli untuk diberikan respon sesuai dengan

permintaan pengguna.⁸ Metode angket digunakan untuk mengukur suatu indikator program yang berkaitan dengan isi program bahan pembelajaran, tampilan program dan kualitas teknik program. Angket menggunakan format respon *check list*, sebuah daftar, dimana responden tinggal membubuhkan tanda *check list* pada kolom yang sesuai.

a) Angket Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh dosen ahli bidang Teknologi dan Komputer Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Data yang diperoleh dianalisis dan digunakan untuk merevisi produk pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif. Kisi-kisi instrumen angket untuk ahli media yang berisi rincian aspek *usability*, *functionallity* dan aspek komunikasi visual. Kisi-kisi ini dapat di baca pada tabel 3.2.

Tabel 3.2
Kisi-kisi Angket untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal	No. Soal
1	<i>Usability</i>	1. Kemudahan penggunaan menu	2	1,2
		2. Efisiensi penggunaan <i>website</i>	1	3
		3. Kemudahan mengakses alamat <i>website</i>	2	4,5
		4. Aktualitas isi <i>website</i>	1	6
2	<i>Functionallity</i>	5. Penggunaan menu utama	4	7,8,9,10
		6. Penggunaan menu user (<i>login dan logout</i>)	2	11,12
		7. Penggunaan menu soal latihan	1	13

⁸ *Ibid*, h.33.

3	Komunikasi Visual	8. Komunikasi	2	14,15
		9. Kesederhanaan dan kemenarikan	2	16,17
		10. Kualitas visual	2	18,19
		11. Penggunaan layout	2	20,21

Sumber : Wahono, *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*, 2006.

b) Angket Validasi Ahli Materi

Angket validasi ahli materi digunakan untuk memperoleh data berupa kelayakan produk yang ditinjau dari aspek desain pembelajaran, kelayakan isi materi, bahasa dan komunikasi. Isi dari angket yang diberikan kepada ahli materi memiliki beberapa aspek pokok yang disajikan. Validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang dosen Pendidikan Biologi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang merupakan dosen ahli bidang materi Protista. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan digunakan untuk merevisi desain modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif pada materi protista. Kisi-kisi instrumen angket untuk ahli materi yang berisi rincian dari penilaian kelayakan aspek kelayakan isi, aspek pembelajaran serta aspek bahasa dan komunikasi dapat di baca pada tabel 3.3.

Tabel 3.3
Kisi-kisi Angket untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal	No. Soal
1	Desain Pembelajaran	1. Kesesuaian materi dengan KI dan KD	2	1,2
		2. Relevansi antara aspek pembelajaran (Tujuan, Materi, Penggunaan Media)	2	3,4
		3. Keruntutan Materi	2	5,6
2	Isi Materi	4. Kualitas isi materi	2	7,8
		5. Aktualitas materi	2	9,10
		6. Cangkupan materi	2	11,12
		7. Kedalaman materi	1	13

Sumber : Pengembangan dari Azhar Arsyad, Media Pembelajaran, h. 175-176

c) Angket Ahli Bahasa

Angket validasi ahli bahasa digunakan untuk memperoleh data berupa kelayakan produk yang ditinjau dari aspek bahasa dan komunikasi serta aspek etika. Isi dari angket yang diberikan kepada ahli bahasa dan etika memiliki beberapa aspek pokok yang disajikan. Validasi ahli bahasa dan etika dilakukan oleh dua orang dosen di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang merupakan dosen ahli bidang bahasa dan etika. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan digunakan untuk merevisi desain modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif pada materi protista. Kisi-kisi instrumen angket untuk ahli bahasa dan etika yang berisi rincian dari penilaian kelayakan aspek bahasa dan komunikasi serta aspek etika dapat di baca pada tabel 3.4.

Tabel 3.4
Kisi-Kisi Angket Untuk Ahli Bahasa

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal	No. Soal
1.	Bahasa dan komunikasi	1. Kebenaran bahasa	2	1,2
		2. Kesesuaian gaya bahasa	2	3,4
		3. Mendorong rasa ingin tahu siswa	1	5
		4. Kesantunan penggunaan bahasa	1	6

Sumber : Kustandi, *Media Pembelajaran Manual dan Digital*, 2011.

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal	No. Soal
2.	Etika	5. Diskriminatif	1	7
		6. Profokatif	1	8
		7. Tidak mengandung unsur ponografi	1	9
		8. Tidak mengandung unsur SARA	3	10,11,12
		9. Kesopanan	1	13

Sumber : Horison, *12 Butir Etika Menulis Blog*, 2011.

(e) Angket Validasi Soal Kognitif

Angket validasi soal digunakan untuk memperoleh data berupa kelayakan soal yang ditinjau dari aspek isi materi dan aspek bahasa. Isi dari angket yang diberikan kepada validator soal memiliki beberapa aspek pokok yang disajikan. Validasi soal dilakukan oleh satu orang dosen di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang merupakan dosen ahli biologi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan digunakan untuk merevisi soal pada modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif pada materi protista. Kisi-

kisi instrumen angket untuk validator soal yang berisi rincian dari penilaian kelayakan aspek isi materi dan aspek bahasa dapat di baca pada tabel 3.5.

Tabel 3.5
Kisi-Kisi Angket Untuk Validator Soal

No.	Aspek	Indikator	No. Soal	Jumlah Soal
1.	Aspek Isi	a. Kesesuaian soal pada Modul Biologi Berbasis Web dengan Kompetensi Dasar dan Indikator	1,2	2
		b. Ketepatan cakupan soal	3,4	2
		c. Penyampaian soal yang urut	5	1
		d. Kesesuaian tingkat kesulitan dengan perkembangan kognitif siswa SMA kelas X	6,7	2
2.	Aspek Bahasa	a. Kalimat jelas serta dapat dipahami	8	1
		b. Ketepatan penggunaan istilah	9	1
		c. Ketepatan penulisan tanda baca	10	1
		d. Penafsiran ganda	11	1
Jumlah			11	11

Sumber: Pengembangan dari Azhar Arsyad, Media Pembelajaran, h. 175-176

d) Angket Tanggapan Siswa

Instrumen kuesioner untuk siswa diisi ketika melakukan uji coba lapangan yang akan menilai kelayakan pada aspek tampilan, penyajian materi dan manfaat pada pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif. Instrumen angket untuk siswa dapat di baca pada tabel 3.6.

Tabel 3.6
Kisi-kisi Angket untuk Tanggapan Siswa

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal	No. Soal
1	Tampilan	1. Kejelasan teks 2. Kejelasan gambar 3. Kemenarikan gambar 4. Kesesuaian gambar dengan materi	1 3 1 1	1 2,3,4 5 6
2	Penyajian Materi	5. Kemudahan memahami materi 6. Ketepatan sistematika penyajian materi 7. Kejelasan kalimat 8. Kejelasan istilah 9. Kesesuaian contoh dengan materi	1 2 2 1 1	7 8,9 10,11 12 13
3	Manfaat	10. Kemudahan belajar 11. Ketertarikan menggunakan bahan ajar berbentuk modul 12. Peningkatan motivasi belajar	2 1 3	14,15 16 17,18,19

Sumber : BSNP, *Naskah Akademik Instrument Penilaian Siswa*, 2014.

e) Angket Tanggapan Guru

Instrumen kuesioner untuk guru diisi ketika melakukan uji coba lapangan yang akan menilai kelayakan pada kelayakan tampilan, penyajian materi dan manfaat pada pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif. Instrumen angket untuk guru dapat di baca pada tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kisi-Kisi Angket Untuk Tanggapan Guru

No	Aspek	Indikator	Jumlah Soal	No. Soal
1	Tampilan	1. Kejelasan teks	1	1
		2. Kejelasan gambar	3	2,3,4
		3. Kemenarikan gambar	1	5
		4. Kesesuaian gambar dengan materi	1	6
2	Penyajian Materi	5. Kemudahan memahami materi	1	7
		6. Ketepatan sistematika penyajian materi	2	8,9
		7. Kejelasan kalimat	2	10,11
		8. Kejelasan istilah	1	12
		9. Kesesuaian contoh dengan materi	1	13
3	Manfaat	10. Kemudahan belajar	2	14,15
		11. Ketertarikan menggunakan bahan ajar berbentuk modul	1	16
		12. Peningkatan motivasi belajar	3	17,18,19

Sumber : BSNP, *Naskah Akademik Instrument Penilaian Guru*, 2014.

2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumentasi ini berupa foto dan tulisan siswa SMA Negeri 10 Bandar Lampung pada saat proses pembelajaran menggunakan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif dan pada saat pengisian angket penilaian media pembelajaran.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif.

1. Kuantitatif adalah data yang diperoleh berupa masukan dari validator pada tahap validasi, yaitu masukan dari ahli materi dan ahli media dengan ketentuan yang dapat dilihat pada table 3.8.

Tabel 3.8
Aturan Pemberian Skor⁹

Kategori	Skor
SS (Sangat Setuju)	5
S (Setuju)	4
KS (Kurang Setuju)	3
TS (Tidak Setuju)	2
STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Menghitung persentase kelayakan dari setiap aspek dengan rumus :

Rumus Skala *Likert*

$$K_i = \frac{\sum s}{s_{maks}} \times 100 \%$$

⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung : Alfabeta, 2014), h. 93.

Keterangan :

x_i = Presentase Respon Siswa

$\sum s$ = Jumlah Skor Jawaban

s_{maks} = Skor Maksimum yang diharapkan

2. Sedangkan kualitatif adalah data yang memaparkan hasil respon guru mengenai pengembangan produk yang berupa modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif apakah bisa dijadikan sumber belajar atau tambahan pembelajaran biologi di kelas atau tidak. Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria penilaian pada table 3.9.

Tabel 3.9
Skala Kelayakan Media Pembelajaran.¹⁰

Skor kelayakan media pembelajaran	Kriteria
0 – 20%	Sangat Kurang Layak
20,01 % - 40 %	Kurang Layak
40,01 % - 60 %	Cukup Layak
60,01 % - 80 %	Layak
80,01 % - 100 %	Sangat Layak

Dengan adanya tabel skala likert tersebut peneliti dapat melihat persentase hasil penilaian layak atau tidak produk untuk dijadikan sebagai bahan ajar.

¹⁰ *Ibid*, h. 94.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan tahapan penelitian dan pengembangan yang dilakukan peneliti, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Hasil Pengembangan Produk

Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan model penelitian Borg & Gall yang telah dimodifikasi, dengan tujuh tahapan yaitu: studi pendahuluan, perencanaan penelitian, pengembangan produk, uji coba lapangan terbatas, revisi hasil uji lapangan terbatas, uji coba produk secara lebih luas, dan revisi hasil uji coba lapangan lebih luas. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif dijelaskan seperti di bawah ini:

a. Studi Pendahuluan (*Research and Information Collecting*)

Studi pendahuluan pada penelitian ini adalah identifikasi masalah dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dan studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang

akan dilakukan. Hasil dari studi lapangan dan studi literatur tersebut kemudian di analisis untuk menemukan potensi dan masalah.

1) Studi Lapangan

Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru biologi serta hasil dari angket analisis kebutuhan siswa SMA Negeri 10 Bandar Lampung menunjukkan bahwa: (a) Rendahnya minat belajar peserta didik. (b) Mata pelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang kurang disukai dan diminati oleh peserta didik. (c) Belum adanya modul pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik dalam memperkaya pengalaman dan pengetahuan peserta didik. (d) Media pembelajaran yang digunakan disekolah terdiri dari laptop, papan tulis, *power point* dan buku cetak meskipun sarana dan prasarana memadai, media dengan basis *online* belum digunakan salah satu contohnya adalah modul biologi berbasis web. (e) Dari hasil angket yang disebar diketahui bahwa hampir semua peserta didik sudah memiliki *smartphone* yang dapat digunakan untuk mengakses internet, artinya peserta didik dapat memanfaatkan *smartphone* yang dimiliki untuk melaksanakan pembelajaran. Namun, hanya beberapa peserta didik yang sering menggunakan *smartphonenya* untuk proses pembelajaran.

Berdasarkan studi lapangan yang telah dilakukan di SMA Negeri 10 Bandar Lampung dapat diketahui bahwa fasilitas yang ada di sekolah tersebut seperti lab komputer dan *wifi* sudah tersedia. Meskipun peralatan teknologi seperti komputer dan *wifi* sudah lengkap, tetapi kebermanfaatan alat teknologi tersebut dalam bidang edukasi masih kurang maksimal khususnya pada mata pelajaran biologi. Lab

komputer hanya digunakan pada saat mata pelajaran TINKOM saja. Kurangnya sentuhan inovasi teknologi pada media pembelajaran yang digunakan dijadikan dasar pengembangan modul biologi berbasis web. Media ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman peserta didik pada sub materi Protista dengan inovasi baru media pembelajaran yang menarik.

2) Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan mengumpulkan data-data berupa teori pendukung terkait dengan pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif. Kegiatan studi literatur meliputi studi kurikulum, silabus, buku-buku teks yang berkaitan dengan materi pelajaran protista, buku-buku teks mengenai media pembelajaran, buku-buku teks mengenai penelitian dan pengembangan suatu produk dan beberapa referensi dari internet. Selain itu, studi pustaka dilakukan untuk melakukan tinjauan terhadap Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang akan digunakan dalam menyusun indikator-indikator. Pengumpulan data referensi atau studi literatur mengenai materi yang berhubungan dengan penelitian dan pengembangan modul biologi berbasis web didapatkan dari berbagai sumber buku, jurnal, artikel atau media internet.

b. Perencanaan Penelitian (*Planning*)

Tahapan perencanaan penelitian dimulai dengan menyiapkan literatur mengenai penelitian dan pengembangan serta melakukan tinjauan terhadap Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) materi Protista yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi. Tahapan perencanaan selanjutnya adalah menyusun

indikator-indikator yang akan dicapai dalam pengembangan modul biologi berbasis web disesuaikan dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang digunakan.

Pada tahapan perencanaan penelitian dilakukan dengan mulai mengumpulkan seluruh data dan perlengkapan yang dibutuhkan pada proses penelitian dan pengembangan produk. Perencanaan penelitian dan pengembangan produk meliputi merumuskan tujuan penelitian, memperkirakan dana, tenaga dan waktu. Perencanaan penelitian dibutuhkan agar penelitian dapat terlaksana dengan terencana dan sistematis.

c. Pengembangan Produk (*Develop Preliminary of Product*)

Proses pengembangan produk adalah perencanaan dan pembuatan desain produk yang akan digunakan sebagai media pembelajaran.

1) Pengembangan Desain

Setelah melakukan tahap analisis kebutuhan dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian, maka didapatkan gambaran umum mengenai modul biologi berbasis web yang akan dikembangkan. Tahapan selanjutnya adalah mengembangkan desain modul biologi berbasis web.

Desain modul biologi dibuat dengan aplikasi *corel draw*. *Corel draw* adalah sebuah program aplikasi komputer yang dirancang khusus untuk editor grafik vector. *Corel draw* diciptakan untuk memenuhi kebutuhan pengolahan gambar, aplikasi ini banyak digunakan pada pekerjaan dibidang pekerjaan dibidang percetakan ataupun publikasi dan pekerjaan lain yang terkait dalam dunia visualisasi. Tahap desain

dilakukan dalam empat tahapan yaitu registrasi hosting, penginstalan *web* publikasi pembuatan desain modul dengan *corel draw*, dan *upload* file ke web.

a) Registrasi hosting

Tahapan registrasi hosting yaitu:

1. Registrasi hosting di 000webhost.com.



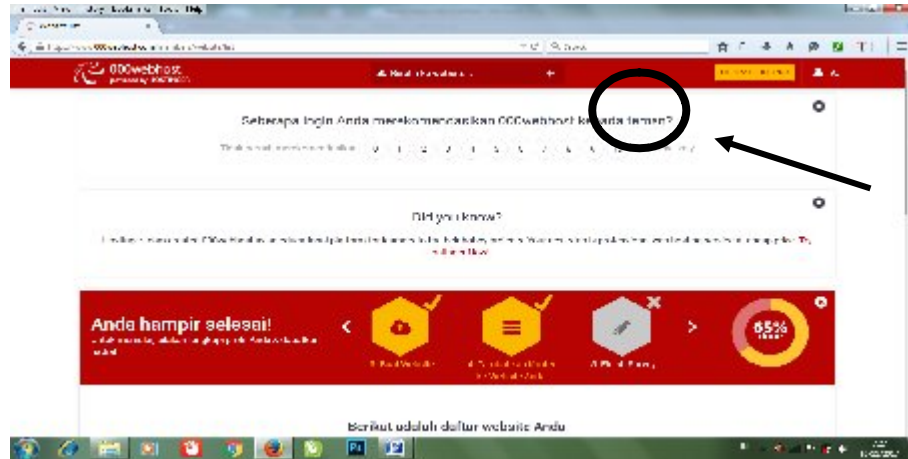
Gambar 4.1
Gambar tampilan registrasi hosting di 000webhost.com

2. Isikan *email* pasword dan nama *website*.



Gambar 4.2
Gambar tampilan login ke hosting

3. Tambahkan domain di tombol + yang di lingkari



Gambar 4.3
Gambar tampilan menu hosting

4. Kelola domain yang sudah terdaftar untuk menginstal *website*



Gambar 4.4
Gambar tampilan domain yang sudah terdaftar untuk menginstal website

- b) Penginstalan web publikasi

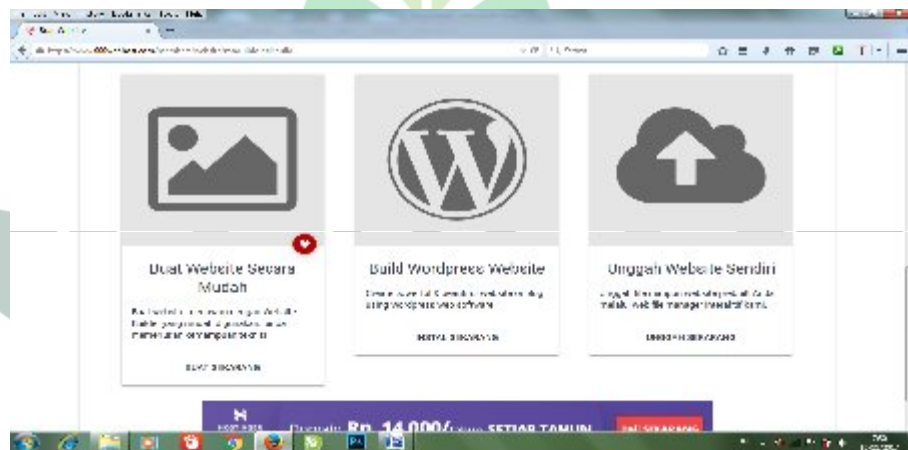
Tahapan penginstalan web publikasi, yaitu :

1. Pilih menu buat *website*



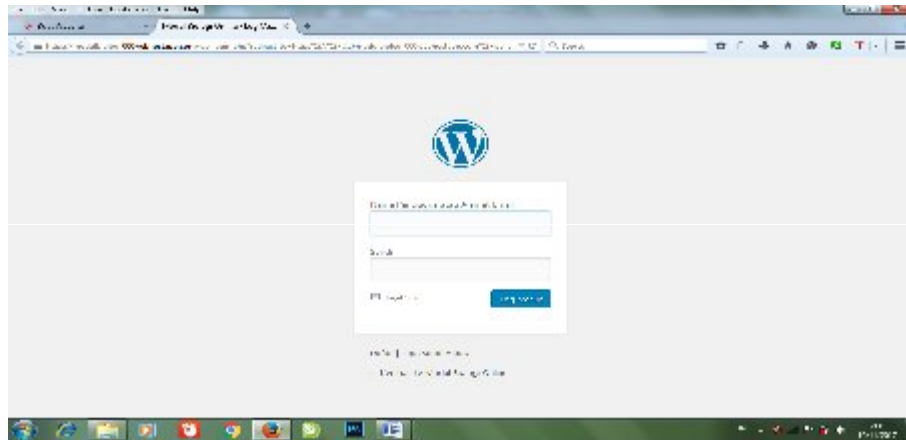
Gambar 4.5
Gambar tampilan menu *website*

2. Pilih *build wordpress website* untuk di install



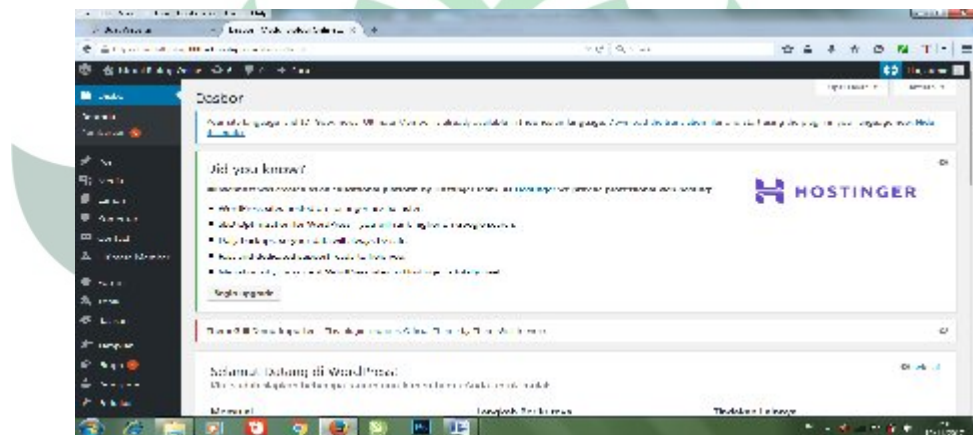
Gambar 4.6
Gambar tampilan *build wordpress website*

3. Setelah *wordpress* terinstal tinggal login untuk mengatur tampilan *website*



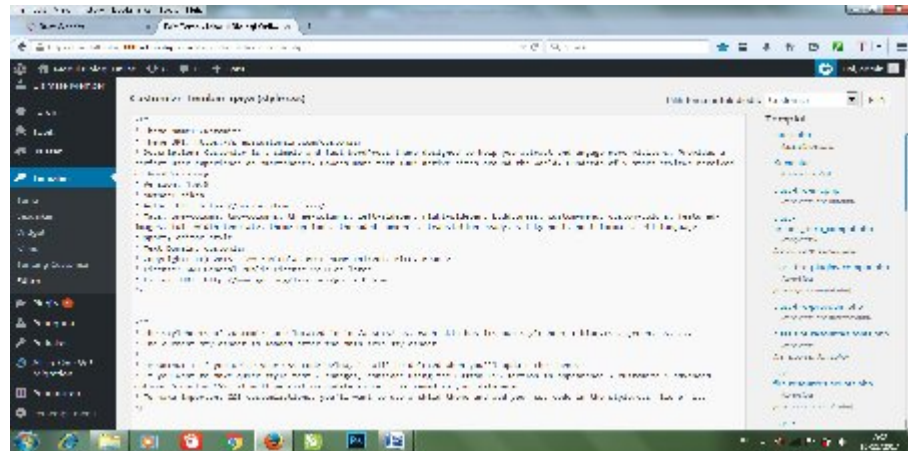
Gambar 4.7
Gambar tampilan login wordpress

4. Halaman *dashbor wordpress*



Gambar 4.8
Gambar tampilan dashbor wordpress

5. Mengatur tema pada menu tampilan dengan mengupload coding yang sudah di download.



Gambar 4.9
Gambar tampilan menu untuk mengatur tema

6. Menginstall Plugin bbPress sebagai plugin untuk forum diskusi siswa



Gambar 4.10
Gambar tampilan menu untuk penginstall Plugin bbPress

c) Pembuatan desain modul biologi

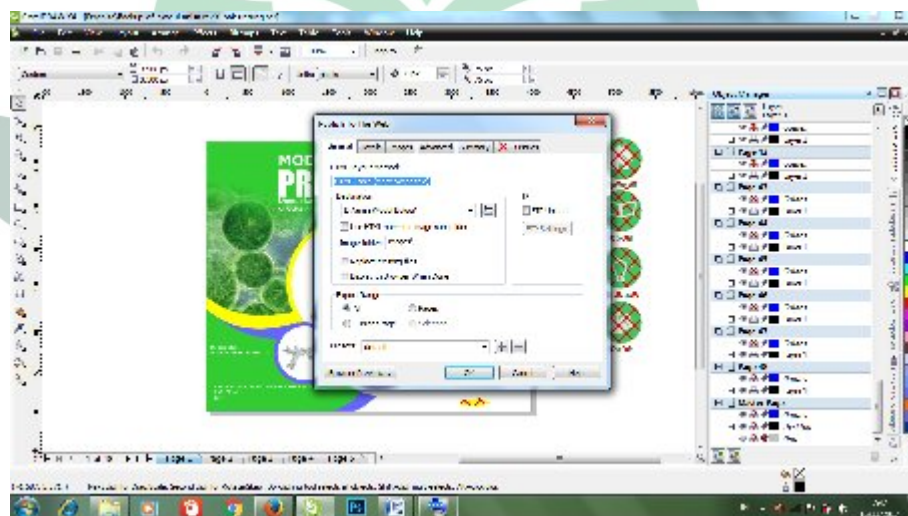
Tahapan pembuatan desain modul biologi, yaitu :

1. Membuat desain modul dengan *corel draw*.



Gambar 4.11
Gambar tampilan *Corel draw* untuk membuat desain modul

2. Mengeksport modul dengan format HTML.

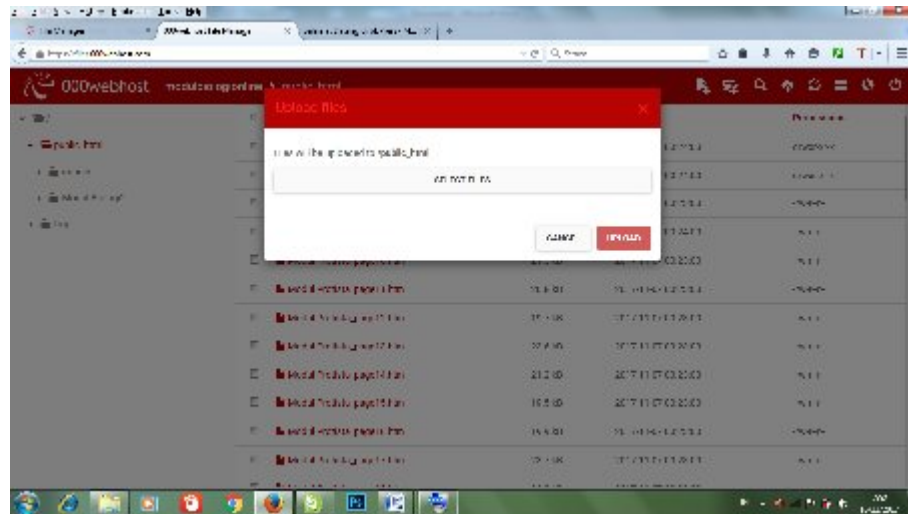


Gambar 4.12
Gambar tampilan untuk mengeksport modul dengan format HTML

d) Upload file modul ke web

Tahapan upload file modul yang telah di buat ke *website*, yaitu :

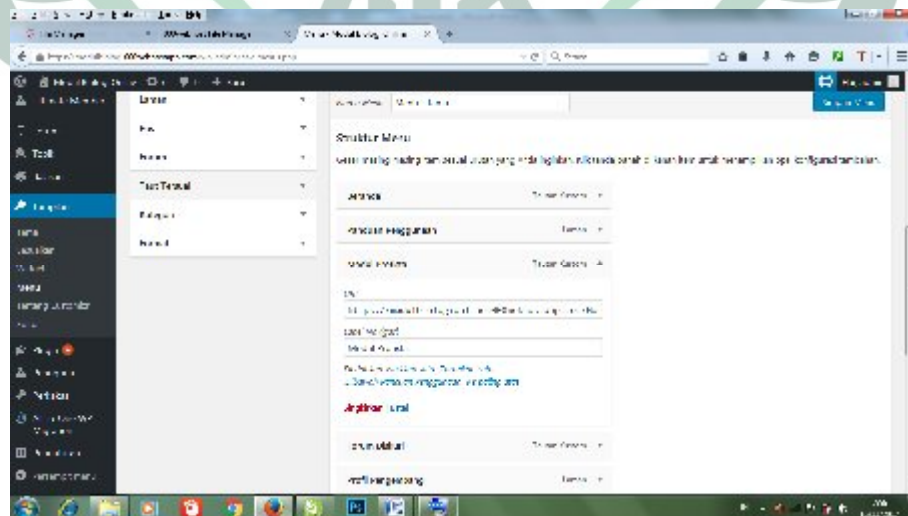
1. Mengupload file html yang sudah di buat pada file manager hosting yang sudah di buat pada 000webhost.com tadi.



Gambar 4.13

Gambar tampilan untuk mengupload file html yang sudah di buat

2. Memasang tautan modul yang sudah di upload pada menu website yang sudah terinstal.



Gambar 4.14

Gambar tampilan untuk memasang tautan modul yang sudah di upload pada menu website yang sudah terinstal.

2) Validasi Desain

Validasi desain dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk yang telah dibuat oleh peneliti. Peneliti meminta penilaian dari dua orang ahli media, dua orang ahli materi, dua orang ahli bahasa dan dua orang guru biologi dari SMA Negeri 10 Bandar Lampung. Berikut deskripsi hasil validasi oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa, validator soal dan guru biologi disajikan pada tabel 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 dan 4.8.

a) Validasi Oleh Ahli Media

Tabel 4.1
Tabulasi Uji Ahli Media

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor maksimal	Presentase	Kriteria
Aspek Usability	57	60	95%	Sangat Layak
Aspek Functionality	62	70	88,57%	Sangat Layak
Aspek Komunikasi Visual	75	80	93,75%	Sangat Layak
Jumlah Total	194			
Skor Maksimal	210			
Presentase	92,38%			
Kriteria	Sangat Layak			

Sumber: data primer yang diolah

b) Validasi Oleh Ahli Materi

Tabel 4.2
Tabulasi Uji Ahli Materi Sebelum Revisi

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor maksimal	Presentase	Kriteria
Aspek Desain Pembelajaran	31	60	51,67%	Cukup Layak
Aspek Isi Materi	40	70	57,14%	Layak
Jumlah Total	71			
Skor Maksimal	130			
Presentase	54,61%			
Kriteria	Cukup Layak			

Sumber: data primer yang diolah

Tabel 4.3
Tabulasi Uji Ahli Materi Sesudah Revisi

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor maksimal	Presentase	Kriteria
Aspek Desain Pembelajaran	49	60	81,67%	Sangat Layak
Aspek Isi Materi	58	70	82,86%	Sangat Layak
Jumlah Total	107			
Skor Maksimal	130			
Presentase	82,31%			
Kriteria	Sangat Layak			

Sumber: data primer yang diolah

c) Validasi Oleh Ahli Bahasa

Tabel 4.4
Tabulasi Uji Ahli Bahasa Sebelum Revisi

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor maksimal	Presentase	Kriteria
Aspek bahasa dan komunikasi	46	60	76,67%	Layak
Aspek etika	61	70	87,14%	Sangat Layak
Jumlah Total	117			
Skor Maksimal	130			
Presentase	90%			
Kriteria	Sangat Layak			

Sumber: data primer yang diolah

Tabel 4.5
Tabulasi Uji Ahli Bahasa Sesudah Revisi

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor maksimal	Presentase	Kriteria
Aspek bahasa dan komunikasi	51	60	85%	Sangat Layak
Aspek etika	67	70	95,71%	Sangat Layak
Jumlah Total	118			
Skor Maksimal	130			
Presentase	90,76%			
Kriteria	Sangat Layak			

Sumber: data primer yang diolah

d) Validasi Soal Kognitif

Tabel 4.6
Tabulasi Uji Validator Soal Sebelum Revisi

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor maksimal	Presentase	Kriteria
Aspek Isi	18	35	51,42%	Cukup Layak
Aspek Bahasa	11	20	55%	Cukup Layak
Jumlah Total	29			
Skor Maksimal	55			
Presentase	52,72%			
Kriteria	Cukup Layak			

Sumber: data primer yang diolah

Tabel 4.7
Tabulasi Uji Validator Soal Sesudah Revisi

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor maksimal	Presentase	Kriteria
Aspek Isi	28	35	80%	Cukup Layak
Aspek Bahasa	17	20	85%	Cukup Layak
Jumlah Total	45			
Skor Maksimal	55			
Presentase	81,81%			
Kriteria	Cukup Layak			

Sumber: data primer yang diolah

e) Validasi Oleh Guru Biologi

Tabel 4.8
Tabulasi Hasil Validasi Produk oleh Guru Biologi

Aspek	Jumlah	Skor maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Tampilan	59	60	98,33%	Sangat Layak
Aspek Penyajian Materi	62	70	88,57%	Sangat Layak
Aspek Manfaat	56	60	90%	Sangat Layak
Jumlah skor total	177			
Skor maksimal	190			
Persentase	93,16%			
Kriteria	Sangat Layak			

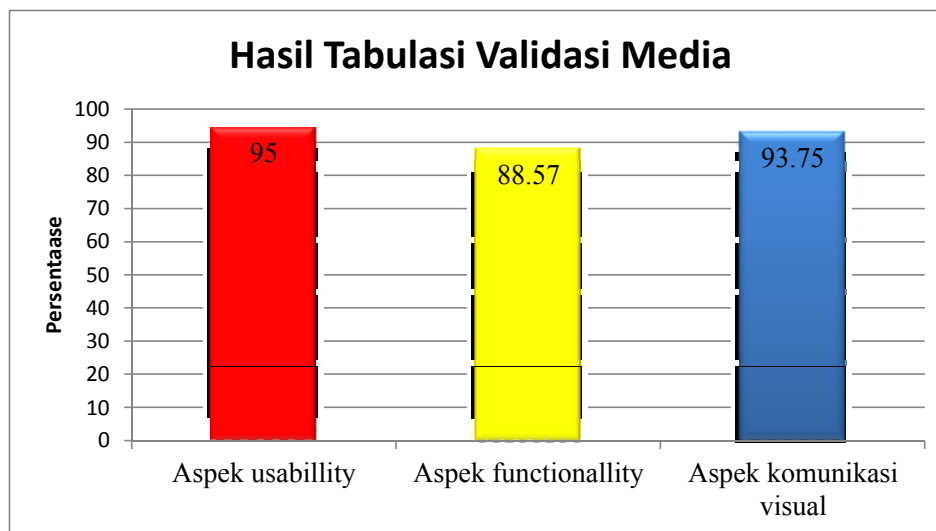
Sumber: data primer yang diolah

1) Analisis Data Hasil Validasi

a) Analisis data hasil validasi ahli media

Jumlah nilai pada validasi ahli media dari kedua ahli, pada aspek *usability* oleh kedua validator adalah 57 dengan jumlah skor maksimal 66, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 95% dengan kriteria sangat layak. Jumlah nilai pada validasi ahli media pada aspek *functionality* adalah 62 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 88,57% kriteria sangat layak. Jumlah nilai pada validasi ahli media pada aspek komunikasi visual adalah 75 dengan skor maksimal 80, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 93,75% kriteria sangat layak. Berdasarkan data tersebut, jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli media adalah 194 dan skor maksimal sebesar 210, maka persentase secara keseluruhan dari

ahli media adalah 92,38% dengan kriteria sangat layak. Mengacu pada Tabel 3.9 skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka Tabel 4.1 Hasil Validasi Desain Ahli Media disimpulkan sangat layak dalam segi media. Tabulasi hasil validasi oleh ahli media pada produk disajikan dalam bentuk diagram pada gambar berikut ini.



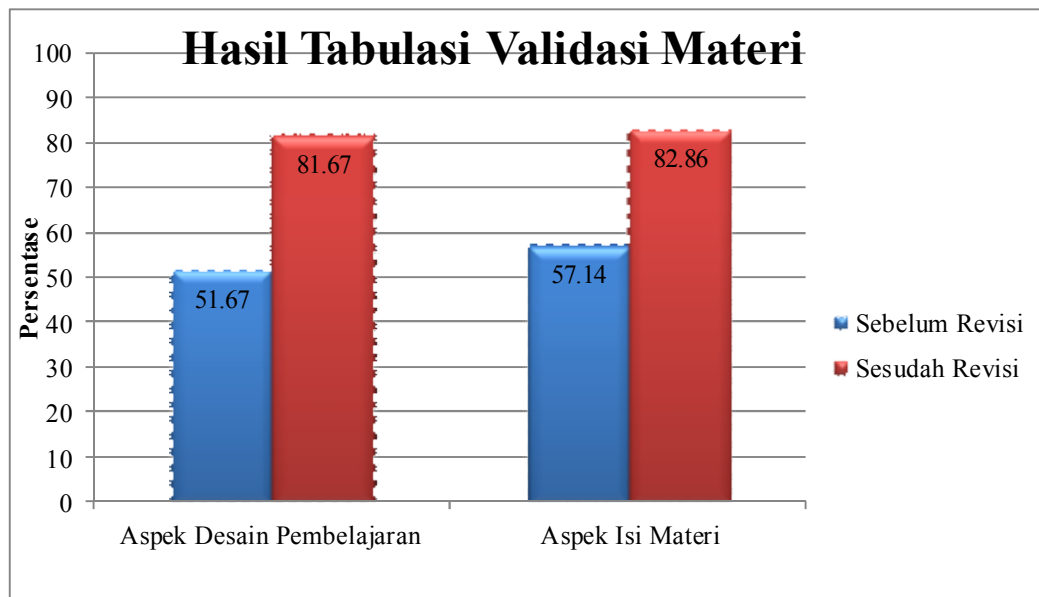
Gambar 4.15
Diagram Tabulasi Hasil Validasi Desain oleh Ahli Media

b) Analisis data hasil validasi ahli materi

Jumlah nilai pada validasi ahli materi dari kedua ahli, pada aspek desain pembelajaran pada produk awal oleh kedua validator adalah 31 dengan jumlah skor maksimal 60, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 51,67% dengan kriteria cukup layak. Jumlah nilai pada validasi ahli materi pada aspek isi materi adalah 40 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 57,14 %. Hasil Validasi Desain Ahli Materi dalam aspek desain pembelajaran dan aspek isi materi dinyatakan cukup layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli materi

adalah 71 dan skor maksimal sebesar 130, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 54,61% dengan kriteria cukup layak.

Jumlah nilai pada validasi ahli materi dari kedua ahli, pada aspek desain pembelajaran pada produk akhir oleh kedua validator adalah 49 dengan jumlah skor maksimal 60, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 81,67%. Jumlah nilai pada validasi ahli materi pada aspek isi materi adalah 58 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 82,86%. Hasil Validasi Desain Ahli Materi dalam aspek desain pembelajaran dan aspek isi materi dinyatakan sangat layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli materi adalah 107 dan skor maksimal sebesar 130, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 82,31% berdasarkan hasil tersebut maka validasi ahli materi mengalami peningkatan antara produk awal dan akhir. Mengacu pada Tabel 3.9 skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka Tabel 4.3 Hasil Validasi Desain Ahli Materi disimpulkan sangat layak dalam segi materi. Tabulasi hasil validasi oleh ahli materi pada produk disajikan dalam bentuk diagram pada gambar berikut ini.

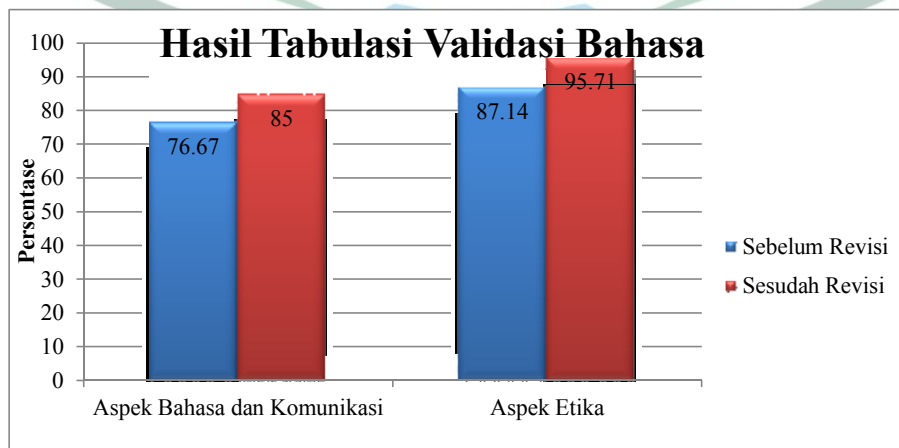


Gambar 4.16
Diagram Tabulasi Hasil Validasi Desain oleh Ahli Materi

c) Analisis data hasil validasi ahli bahasa

Jumlah nilai pada validasi ahli bahasa dari kedua ahli, pada aspek bahasa dan komunikasi pada produk awal oleh kedua validator adalah 46 dengan jumlah skor maksimal 60, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 76,67% dengan kriteria layak. Jumlah nilai pada validasi ahli bahasa pada aspek etika adalah 61 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 87,14%. Hasil Validasi Desain Ahli Bahasa dalam aspek bahasa dan komunikasi dan aspek etika dinyatakan sangat layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli bahasa adalah 117 dan skor maksimal sebesar 130, maka persentase secara keseluruhan dari ahli bahasa adalah 90% dengan kriteria sangat layak.

Jumlah nilai pada validasi ahli bahasa dari kedua ahli, pada aspek bahasa dan komunikasi pada produk akhir oleh kedua validator adalah 51 dengan jumlah skor maksimal 60, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 85%. Jumlah nilai pada validasi ahli bahasa pada aspek etika adalah 61 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 95,71%. Hasil Validasi Desain Ahli Bahasa dalam aspek bahasa dan komunikasi dan aspek etika dinyatakan sangat layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli materi adalah 118 dan skor maksimal sebesar 130, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 90,76% berdasarkan hasil tersebut maka validasi ahli bahasa mengalami peningkatan antara produk awal dan akhir. Mengacu pada Tabel 3.9 skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka Tabel 4.5 Hasil Validasi Desain Ahli Bahasa disimpulkan sangat layak dalam segi bahasa. Tabulasi hasil validasi oleh ahli bahasa pada produk disajikan dalam bentuk diagram pada gambar berikut ini.

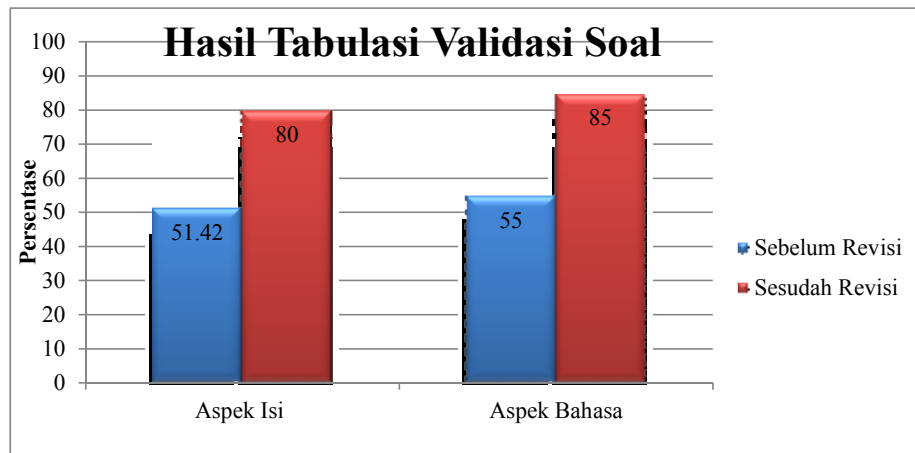


Gambar 4.17
Diagram Tabulasi Hasil Validasi Desain oleh Ahli Bahasa

d) Analisis data hasil validasi soal

Jumlah nilai pada validasi soal, pada aspek isi sebelum revisi oleh validator adalah 18 dengan jumlah skor maksimal 35, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 51,42% dengan kriteria cukup layak. Jumlah nilai pada validasi soal pada aspek bahasa adalah 11 dengan skor maksimal 20, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 55%. Hasil Validasi Soal dalam aspek isi dan aspek bahasa dinyatakan cukup layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari validator soal adalah 29 dan skor maksimal sebesar 55, maka persentase secara keseluruhan dari ahli bahasa adalah 52,72% dengan kriteria cukup layak.

Jumlah nilai pada validasi soal, pada aspek isi sesudah revisi oleh validator adalah 28 dengan jumlah skor maksimal 35, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 80%. Jumlah nilai pada validasi soal pada aspek bahasa adalah 17 dengan skor maksimal 20, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 85%. Hasil Validasi Soal dalam aspek isi dan aspek bahasa dinyatakan sangat layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari validator soal adalah 45 dan skor maksimal sebesar 55, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 81,81% berdasarkan hasil tersebut maka validasi ahli bahasa mengalami peningkatan antara sebelum revisi dan sesudah revisi. Mengacu pada Tabel 3.9 skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka Tabel 4.7 Hasil Validasi Desain Ahli Bahasa disimpulkan sangat layak dalam segi soal. Tabulasi hasil validasi oleh validator soal pada produk disajikan dalam bentuk diagram pada gambar berikut ini.

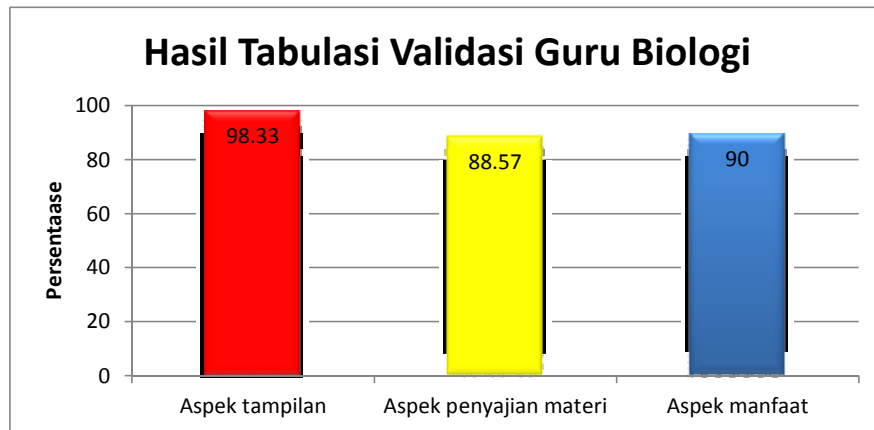


Gambar 4.18
Diagram Tabulasi Hasil Validasi Soal

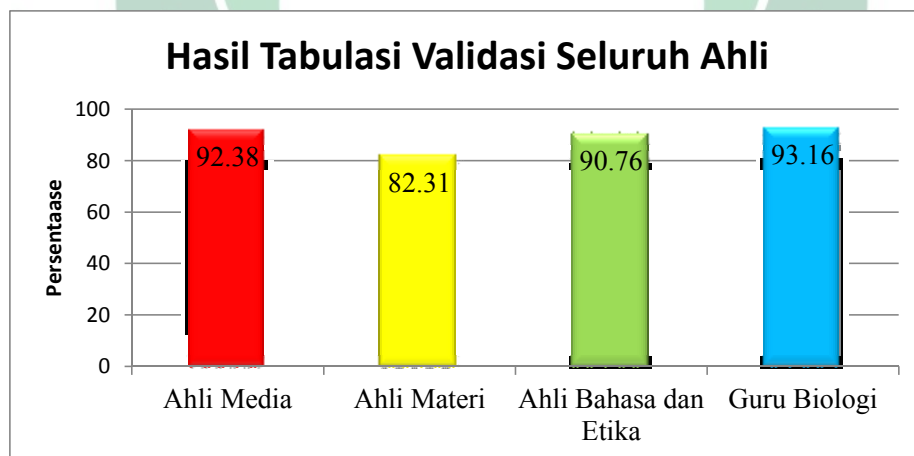
e) Analisis data hasil validasi guru biologi

Jumlah nilai validasi oleh dua guru biologi SMA Negeri 10 Bandar Lampung dari aspek tampilan sebesar 59 dengan skor maksimal 60, maka diperoleh nilai persentase sebesar 98,33%. Jumlah nilai validasi oleh guru biologi dari aspek penyajian materi sebesar 62 dengan skor maksimal 70 sehingga diperoleh nilai persentase sebesar 88,57%. Jumlah nilai pada aspek manfaat dari hasil validasi oleh guru biologi adalah 56 dengan skor maksimal 60, maka persentase nilai rata-rata dari kedua guru biologi dalam aspek manfaat adalah sebesar 90%. Secara keseluruhan, jumlah nilai dari kedua guru biologi adalah 177 dan skor maksimal sebesar 190, maka diperoleh persentase sebesar 93,16%. Mengacu pada Tabel 3.9 skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa Tabel 4.8 hasil validasi desain oleh guru biologi dari aspek tampilan, aspek penyajian materi, dan aspek manfaat

dinyatakan sangat layak. Tabulasi hasil validasi oleh guru biologi pada produk disajikan dalam bentuk diagram pada gambar berikut ini.



Gambar 4.19
Diagram Tabulasi Hasil Validasi Desain oleh Guru Biologi



Gambar 4.20
Persentase Penilaian dari Seluruh Ahli

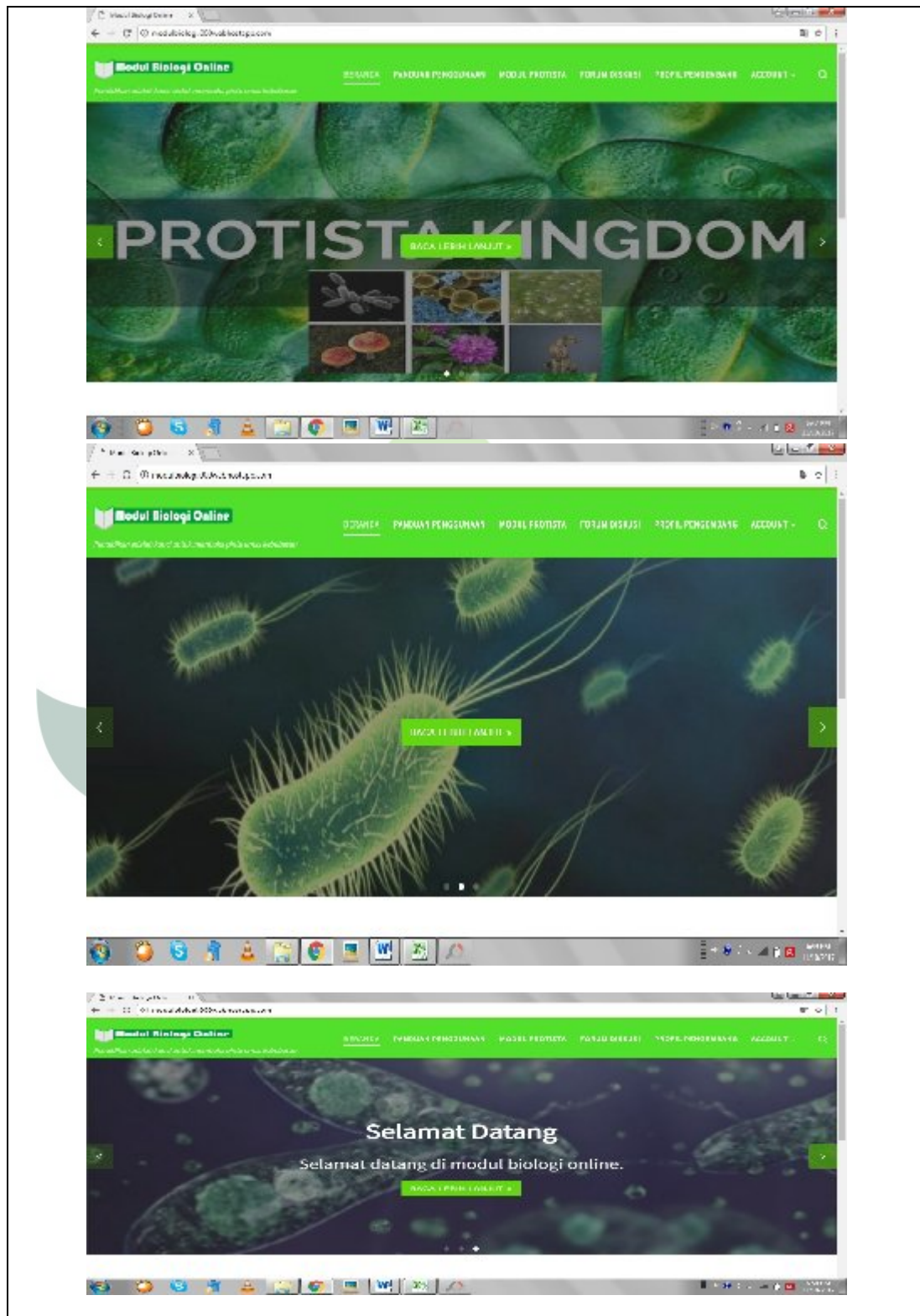
2) Revisi Desain dari Para Ahli

Setelah desain produk divalidasi melalui penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa peneliti melakukan revisi terhadap desain produk. Meskipun desain produk modul biologi berbasis web mendapat penilaian layak dan sangat layak dari seluruh ahli, tetapi produk modul biologi berbasis web ini tetap direvisi atau diperbaiki berdasarkan masukan ahli tersebut. Saran atau masukan untuk perbaikan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

a) Revisi Desain dari Ahli Media

Hasil validasi yang diberi saran perbaikan oleh ahli media digunakan sebagai perbaikan modul biologi berbasis web yaitu:



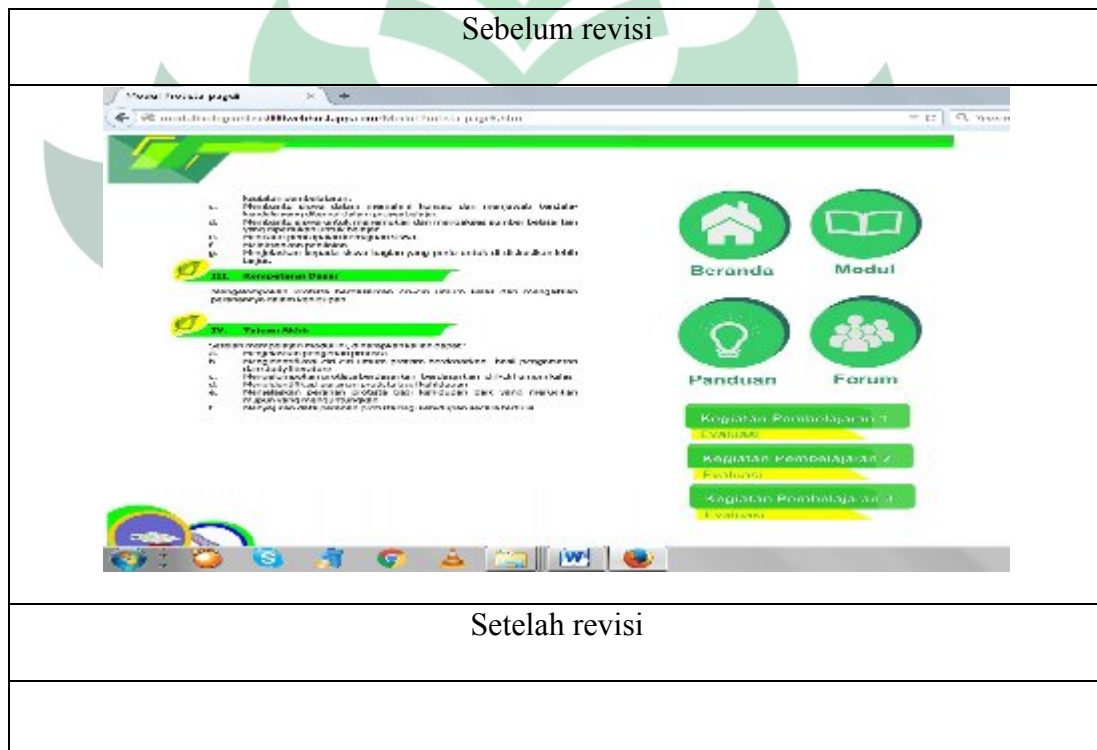


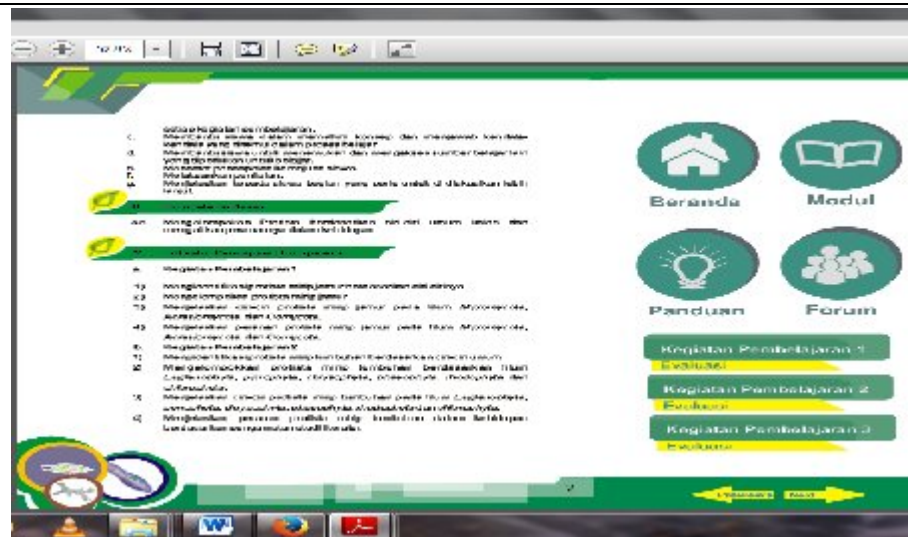
Keterangan: pada produk awal sebelum revisi produk awal tampilan beranda web tidak ada slider sehingga tampilan awal web monoton dan kurang menarik. Berdasarkan saran dari ahli media, kemudian dilakukan perbaikan yaitu ditambahkan tiga slide bergambar Protista sehingga tampilannya lebih menarik.

Gambar 4.21
Perbaikan Produk Modul Biologi Berbasis Web Oleh Ahli Media

b). Revisi Desain dari Ahli Materi

Hasil validasi yang diberi saran perbaikan oleh ahli materi digunakan sebagai perbaikan modul biologi berbasis web yaitu:



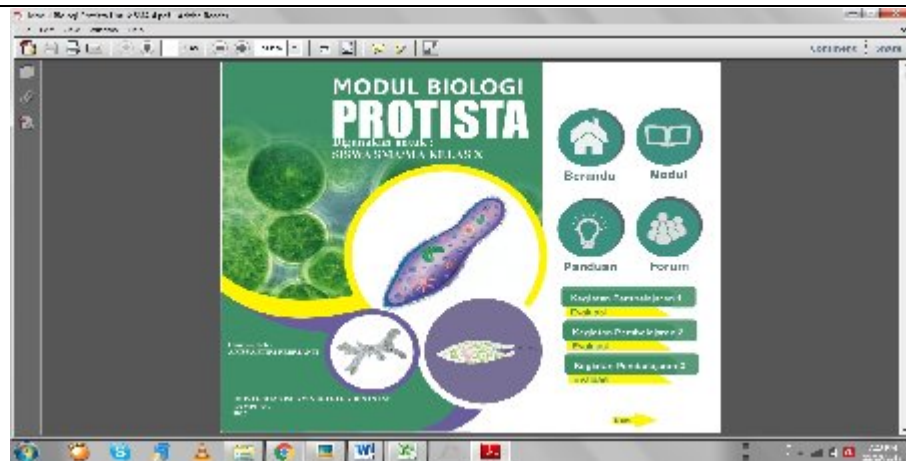


Keterangan: pada produk awal sebelum revisi, pada modul tidak di cantumkan Indikator pembelajaran. Kemudian dilakukan perbaikan yaitu ditambahkan indikator pembelajaran pada modul.

Sebelum revisi



Setelah revisi

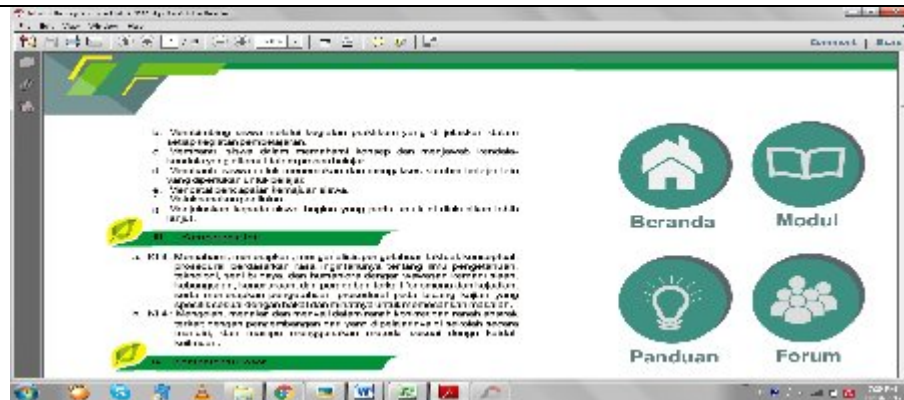


Keterangan: pada produk awal sebelum revisi, tidak ada keterangan nama produk. judul modul hanya tertulis “PROTISTA”. Kemudian dilakukan perbaikan yaitu pada bagian judul ditambahkan “MODUL BIOLOGI” sehingga menjadi “MODUL BIOLOGI PROTISTA”.

Sebelum revisi



Setelah revisi

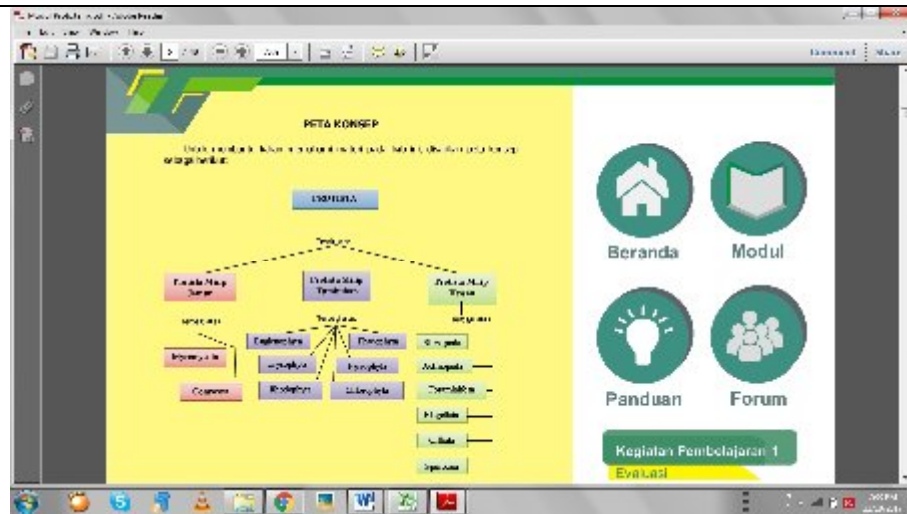


Keterangan: pada produk awal sebelum revisi, pada modul tidak di cantumkan kompetensi inti sebagai ciri khas dari kurikulum 2013. Kemudian dilakukan perbaikan yaitu ditambahkan kompetensi inti pada modul.

Sebelum revisi



Setelah revisi



Keterangan: pada produk awal sebelum revisi, peta konsep yang dibuat tidak sesuai dengan tata aturan peta konsep sehingga perlu dilakukan perbaikan. Kemudian dilakukan perbaikan yaitu peta konsep diubah sesuai dengan tata aturan peta konsep yang baik dan benar.

Sebelum revisi

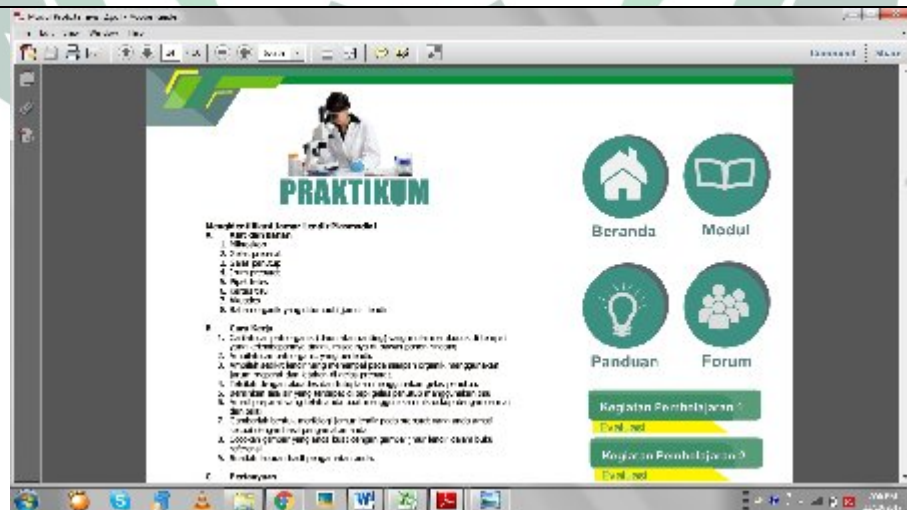


Setelah revisi



Keterangan: pada produk awal sebelum revisi, pada bagian ciri-ciri umum Protista materi terlalu padat sehingga membuat responden tidak tertarik untuk membaca. Kemudian dilakukan perbaikan dengan lebih menyederhanakan materi supaya tidak terlalu padat dan membuat responden tertarik untuk membaca.

Sebelum revisi



Setelah revisi



Keterangan: pada produk awal sebelum revisi, pada bagian lembar praktikum belum sesuai dengan lembar kerja praktikum yang standar. Judul praktikum, tujuan praktikum, dan tabel pengamatan tidak ada, serta penulisan alat dan bahan tidak dipisah. Kemudian dilakukan perbaikan dengan menambahkan judul praktikum, tujuan praktikum, dan tabel pengamatan, serta penulisan alat dan bahan dipisah sesuai dengan tata cara pembuatan lembar kerja praktikum yang benar.

Gambar 4.22
Perbaikan Produk Modul Biologi Berbasis Web Oleh Ahli Materi

c). Revisi Desain Ahli Bahasa

Validator ahli bahasa memberikan perbaikan yaitu perbaiki struktur sistematis kalimat, penggunaan ejaan, dan penggunaan diksi (pemilihan kata). Modul biologi diperbaiki sesuai saran perbaikan dari validator.

d). Revisi Desain Soal

Validator soal memberikan perbaikan yaitu penambahan gambar pada soal agar peserta didik lebih tertarik untuk mengerjakan soal dan untuk memperjelas soal,

perbaikan struktur tulisan dan disesuaikan dengan tingkatan taksonomi bloom. Modul biologi diperbaiki sesuai saran perbaikan dari validator.

e). Revisi Desain dari Guru Biologi

Hasil validasi oleh guru biologi di SMA Negeri 10 Bandar Lampung tidak memberikan banyak komentar maupun saran. Guru biologi bahwa menyatakan bahwa modul biologi berbasis web layak dan menarik untuk digunakan dalam pembelajaran.

d. Uji Coba Lapangan Terbatas (*Preliminary Field Testing*)

1) Data Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas

Setelah dilakukan validasi oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa, soal dan guru biologi, selanjutnya dilakukan uji coba tahap pertama yaitu uji coba lapangan terbatas. Uji coba lapangan terbatas dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang kualitas media pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba lapangan terbatas dilakukan terhadap siswa kelas X program keahlian MIPA di SMA Negeri 10 Bandar Lampung sebanyak 12 orang. Pemilihan peserta dilakukan secara *random* atau secara acak, dengan cara diambil dua orang perwakilan dari masing-masing kelas. Sehingga jumlah seluruh peserta uji oba terbatas sebanyak dua belas orang. Hasil uji coba lapangan terbatas dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9
Tabulasi Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas

Aspek	Jumlah	Skor maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Tampilan	295	360	81,94%	Sangat Layak
Aspek Penyajian Materi	356	420	84,76%	Sangat Layak
Aspek Manfaat	326	360	90.55%	Sangat Layak
Jumlah skor total	977			
Skor maksimal	1140			
Persentase	85.70%			
Kriteria	Sangat Layak			

Sumber: data primer yang diolah

2) Analisis Data Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas

Jumlah nilai berdasarkan uji coba lapangan terbatas yang melibatkan 12 siswa dengan 19 indikator adalah 977. Dari hasil tersebut diketahui bahwa tanggapan siswa pada uji coba lapangan terbatas terhadap modul biologi berbasis web secara keseluruhan diperoleh persentase penilaian sebesar 85.70%. Mengacu pada tabel 3.9 skala kelayakan media pembelajaran, maka tabel 4.9 hasil uji coba terbatas dinyatakan sangat layak. Tanggapan siswa diberikan dalam bentuk angket dengan 19 indikator penilaian.

e. Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas (*Main Product Revision*)

Pada uji coba lapangan terbatas tidak terlalu banyak ditemukan kritik dan saran dari siswa. Beberapa dari siswa menilai bahwa sebaiknya ditambahkan info-biologi di dalam modul agar menambah pengetahuan siswa. Tanggapan ini menjadi masukan bagi peneliti sehingga produk direvisi dengan penambahan

beberapa info biologi pada setiap kegiatan pembelajaran. Menurut para siswa pada uji coba lapangan terbatas, modul yang dikembangkan sudah cukup bagus dan menarik untuk digunakan dalam pembelajaran.

f. Uji Coba Produk Secara Lebih Luas (*Main Field Testing*)

1) Data Hasil Uji Coba Lebih Luas

Setelah dilakukan uji coba terbatas dan dilakukan perbaikan, maka tahap selanjutnya adalah uji coba kelompok lebih luas. Uji coba ini dilakukan pada siswa kelas X dengan bidang keahlian Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di SMA Negeri 10 Bandar Lampung sebanyak 30 orang. Seperti pada uji terbatas, pemilihan peserta pada uji coba lebih luas pun dilakukan secara *random* atau secara acak, dengan cara diambil lima orang perwakilan dari masing-masing kelas. Sehingga jumlah seluruh peserta uji coba terbatas sebanyak tiga puluh orang. Hasil uji coba lebih luas dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10
Hasil Uji Coba Lebih Luas

Aspek	Jumlah	Skor maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Tampilan	781	900	86,77%	Sangat Layak
Aspek Penyajian Materi	913	1050	86,95%	Sangat Layak
Aspek Manfaat	808	900	89,77%	Sangat Layak
Jumlah skor total	2502			
Skor maksimal	2850			
Persentase	87,78%			
Kriteria	Sangat Layak			

Sumber: data primer yang diolah

2) Analisis Data Hasil Uji Coba Lebih Luas

Jumlah nilai berdasarkan uji coba lebih luas yang melibatkan 30 siswa dengan 19 indikator adalah 2502. Dari hasil tersebut diketahui bahwa tanggapan siswa pada uji coba lebih luas terhadap modul biologi berbasis web secara keseluruhan diperoleh persentase penilaian sebesar 87,78%. Mengacu pada tabel 3.9 skala kelayakan media pembelajaran, maka tabel 4.10 hasil uji coba lebih luas dinyatakan sangat layak. Tanggapan siswa diberikan dalam bentuk angket dengan 19 indikator penilaian.

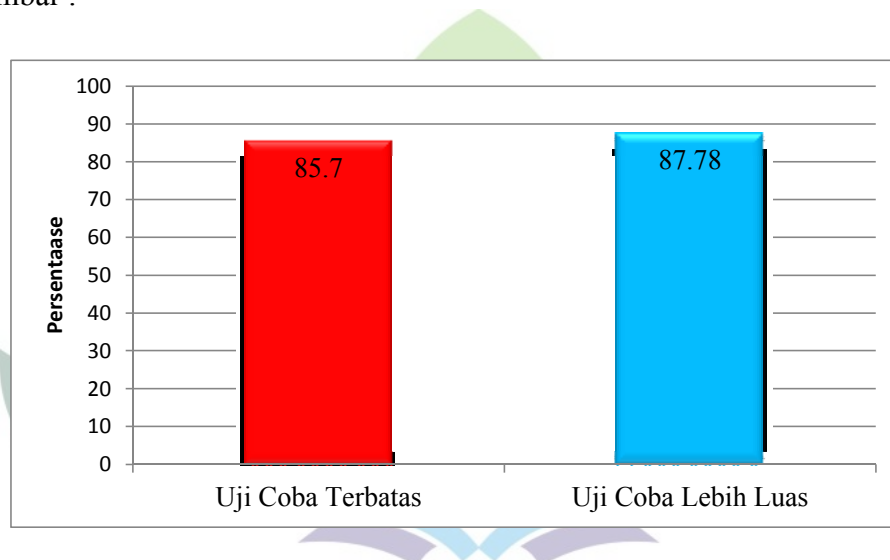
g. Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Lebih Luas (*Operational Product Revision*)

Revisi hasil uji coba lebih luas merupakan tahapan terakhir dalam penelitian ini. Pada hasil uji coba lebih luas tidak ditemukannya kritik dan masukan dari siswa untuk menambahkan sesuatu dalam modul. Nilai kelayakan pada modul biologi berbasis web pada uji coba lebih luas mendapat penilaian sangat layak dari siswa, dengan persentase yang cukup tinggi yaitu 87,78%. Hasil ini menunjukkan bahwa modul biologi berbasis web layak untuk dijadikan media pembelajaran untuk siswa kelas X pada materi Protista dengan program keahlian Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

2. Deskripsi Hasil Kelayakan Produk

Hasil kelayakan produk modul biologi berbasis web pada uji coba terbatas menunjukkan persentase kelayakan sebesar 85.70%. Dari seluruh peserta uji coba terbatas, 99% peserta memberikan penilaian sangat layak sedangkan 1% memberikan penilaian layak. Hasil kelayakan produk pada uji coba lebih luas meningkat sebanyak 2.08%. Hasil kelayakan produk pada uji coba lebih luas mendapatkan penilaian

persentase sebesar 87,78%. Pada uji coba lebih luas, sebanyak 83,33% peserta memberikan penilaian sangat layak sedangkan 16,67% memberikan penilaian layak. Hasil ini menunjukkan bahwa modul biologi berbasis web layak untuk dijadikan media pembelajaran untuk siswa kelas X pada materi Protista dengan program keahlian Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Perbandingan penilaian kelayakan hasil uji coba terbatas dan uji coba lebih luas tersaji dalam bentuk diagram pada gambar .



Gambar 4.23
Perbandingan Hasil Uji Coba Terbatas dan Uji Coba Lebih Luas

B. Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 10 Bandar Lampung pada peserta didik kelas X MIA. Diuji cobakan kepada 12 peserta didik untuk uji coba terbatas dan 30 peserta didik untuk uji coba lebih luas. Sebelum diuji cobakan ke peserta didik, produk harus melewati tahap validasi oleh beberapa ahli terlebih dahulu. Tahap

validasi adalah salah satu tahapan penting yang dilakukan dalam pengembangan produk. Validasi merupakan proses penilaian yang dilakukan oleh validator. Penilaian dilakukan oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa, validator soal dan guru biologi agar mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan dan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan terhadap produk modul biologi berbasis web yang dikembangkan.

Validasi terhadap desain media dilakukan oleh dua orang ahli media dalam satu tahapan. Desain modul divalidasi oleh dua orang ahli media agar lebih banyak pendapat dan saran yang didapatkan untuk perbaikan desain media. Validasi desain media dilakukan dalam satu tahapan karena penilaian dari ahli media sudah menyatakan bahwa modul biologi berbasis web sudah sangat layak. Selain itu, desain media tidak terlalu banyak revisi sehingga tidak perlu dilakukan pengulangan validasi.

Produk awal yang telah selesai kemudian divalidasi menggunakan angket validasi untuk ahli media. Validasi ahli media dilakukan oleh dua orang dosen dari UIN Raden Intan Lampung. Validator I merupakan Staf IT UIN Raden Intan Lampung yang memahami macam-macam media pembelajaran dan penggunaannya dalam proses pembelajaran sehingga banyak memahami ilmu tentang Teknologi Informatika. Validator II merupakan dosen Teknologi Pendidikan UIN Raden Intan Lampung, beliau merupakan ahli pembelajaran yang memahami mengenai penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Validasi dari ahli media hanya dilakukan dalam satu tahap.

Jumlah nilai pada validasi ahli media dari kedua ahli, pada aspek *usability* oleh kedua validator adalah 57 dengan jumlah skor maksimal 66, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 95% dengan kriteria sangat layak. Jumlah nilai pada validasi ahli media pada aspek *functionality* adalah 62 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 88,57% kriteria sangat layak. Jumlah nilai pada validasi ahli media pada aspek komunikasi visual adalah 75 dengan skor maksimal 80, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 93,75% kriteria sangat layak. Berdasarkan data tersebut, jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli media adalah 194 dan skor maksimal sebesar 210, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 92,38% dengan kriteria sangat layak.

Setelah di validasi oleh ahli media, produk modul biologi berbasis web juga divalidasi oleh ahli materi. Validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang dosen jurusan pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung. Validasi oleh ahli materi dilakukan dalam dua tahap. Jumlah nilai pada validasi ahli materi dari kedua ahli, pada aspek desain pembelajaran pada produk awal oleh kedua validator adalah 31 dengan jumlah skor maksimal 60, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 51,67% dengan kriteria cukup layak. Jumlah nilai pada validasi ahli materi pada aspek isi materi adalah 40 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 57,14 %. Hasil Validasi Desain Ahli Materi dalam aspek desain pembelajaran dan aspek isi materi dinyatakan cukup layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli materi adalah 71 dan skor maksimal sebesar 130, maka

persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 54,61% dengan kriteria cukup layak.

Jumlah nilai pada validasi ahli materi dari kedua ahli, pada aspek desain pembelajaran pada produk akhir oleh kedua validator adalah 49 dengan jumlah skor maksimal 60, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 81,67%. Jumlah nilai pada validasi ahli materi pada aspek isi materi adalah 58 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 82,86%. Hasil Validasi Desain Ahli Materi dalam aspek tampilan dan aspek pemrograman aspek desain pembelajaran dan aspek isi materi dinyatakan sangat layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli materi adalah 107 dan skor maksimal sebesar 130, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 82,31% berdasarkan hasil tersebut maka validasi ahli materi mengalami peningkatan antara produk awal dan akhir.

Bersamaan dengan validasi ahli materi dan ahli media, dilakukan juga validasi ahli bahasa oleh dua orang dosen UIN Raden Intan Lampung. Validator I merupakan dosen jurusan pendidikan guru raudhatul atfal, beliau merupakan ahli bahasa yang memahami mengenai penggunaan bahasa yang baik dan benar dalam proses belajar mengajar. Validator II merupakan dosen jurusan pendidikan guru madrasah ibtida'iyyah, beliau merupakan ahli bahasa yang memahami mengenai penggunaan bahasa yang baik dan benar dalam proses belajar mengajar. Validasi oleh ahli bahasa dilakukan dalam dua tahap. Dosen validasi ahli bahasa terdiri dari dua dosen ahli dibidang bahasa dan sastra. Dengan menggunakan angket yang sama untuk kedua dosen ahli bahasa.

Jumlah nilai pada validasi ahli bahasa dari kedua ahli, pada aspek bahasa dan komunikasi pada produk awal oleh kedua validator adalah 46 dengan jumlah skor maksimal 60, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 76,67% dengan kriteria layak. Jumlah nilai pada validasi ahli bahasa pada aspek etika adalah 61 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 87,14%. Hasil Validasi Desain Ahli Bahasa dalam aspek bahasa dan komunikasi dan aspek etika dinyatakan sangat layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli bahasa adalah 117 dan skor maksimal sebesar 130, maka persentase secara keseluruhan dari ahli bahasa adalah 90% dengan kriteria sangat layak.

Jumlah nilai pada validasi ahli bahasa dari kedua ahli, pada aspek bahasa dan komunikasi pada produk akhir oleh kedua validator adalah 51 dengan jumlah skor maksimal 60, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 85%. Jumlah nilai pada validasi ahli bahasa pada aspek etika adalah 61 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 95,71%. Hasil Validasi Desain Ahli Bahasa dalam aspek bahasa dan komunikasi dan aspek etika dinyatakan sangat layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli materi adalah 118 dan skor maksimal sebesar 130, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 90,76% berdasarkan hasil tersebut maka validasi ahli bahasa mengalami peningkatan antara produk awal dan akhir.

Bersamaan dengan validasi ahli materi dan ahli media, validasi ahli bahasa dilakukan juga validasi soal oleh satu orang dosen pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung untuk mengetahui valid atau tidaknya soal-soal yang ada di dalam

modul. Jumlah nilai pada validasi soal, pada aspek isi sebelum revisi oleh validator adalah 18 dengan jumlah skor maksimal 35, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 51,42% dengan kriteria cukup layak. Jumlah nilai pada validasi soal pada aspek bahasa adalah 11 dengan skor maksimal 20, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 55%. Hasil Validasi Soal dalam aspek isi dan aspek bahasa dinyatakan cukup layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari validator soal adalah 29 dan skor maksimal sebesar 55, maka persentase secara keseluruhan dari validator adalah 52,72% dengan kriteria cukup layak.

Jumlah nilai pada validasi soal, pada aspek isi sesudah revisi adalah 28 dengan jumlah skor maksimal 35, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 80%. Jumlah nilai pada validasi soal pada aspek bahasa adalah 17 dengan skor maksimal 20, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 85%. Hasil Validasi Soal dalam aspek isi dan aspek bahasa dinyatakan sangat layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari validator soal adalah 45 dan skor maksimal sebesar 55, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 81,81% berdasarkan hasil tersebut maka validasi ahli bahasa mengalami peningkatan antara sebelum revisi dan sesudah revisi.

Setelah di validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan validator soal kemudian divalidasi oleh guru biologi. Hal ini dilakukan untuk melihat kelayakan modul biologi berbasis web dari segi penggunaan dalam proses belajar mengajar di sekolah. Validasi tanggapan guru dilakukan oleh dua orang guru biologi di SMA Negeri 10 Bandar Lampung. Validator I merupakan guru biologi di kelas X MIPA 2 yaitu Ibu Elitha Aprilucilla, S.Pd. Validator II merupakan guru biologi di kelas X

MIPA 6 yaitu Ibu Raheni Purwanti, S.Si. Validasi guru biologi dilakukan dalam satu tahap. Hasil validasi dari guru biologi dapat dilihat pada tabel 4.8.

Jumlah nilai validasi oleh dua guru biologi SMA Negeri 10 Bandar Lampung dari aspek tampilan sebesar 59 dengan skor maksimal 60, maka diperoleh nilai persentase sebesar 98,33%. Jumlah nilai validasi oleh guru biologi dari aspek penyajian materi sebesar 62 dengan skor maksimal 70 sehingga diperoleh nilai persentase sebesar 88,57%. Jumlah nilai pada aspek manfaat dari hasil validasi oleh guru biologi adalah 56 dengan skor maksimal 60, maka persentase nilai rata-rata dari kedua guru biologi dalam aspek manfaat adalah sebesar 90%. Mengacu pada Tabel 3.9 skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa Tabel 4.8 hasil validasi desain oleh guru biologi dari aspek tampilan, aspek penyajian materi, dan aspek manfaat dinyatakan sangat layak. Secara keseluruhan, jumlah nilai dari kedua guru biologi adalah 177 dan skor maksimal sebesar 190, maka diperoleh persentase sebesar 93,16%.

Tingginya penilaian dari guru biologi disebabkan karena desain media sudah dilakukan perbaikan terlebih dahulu berdasarkan saran dari para ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Selain itu, guru biologi menganggap bahwa modul biologi ini sangat menarik untuk digunakan dalam pembelajaran. Validasi terhadap guru biologi ini merupakan validasi terakhir setelah validasi ahli media ahli materi, dan ahli bahasa.

Pada tahap validasi inilah peneliti banyak mendapatkan kritik dan saran dari para validator ahli, baik ahli media, ahli materi, ahli bahasa, maupun guru biologi.

Kritik dan saran dari para ahli dan guru biologi digunakan sebagai revisi desain modul biologi berbasis web. Tujuan melakukan revisi adalah agar rancangan produk modul biologi berbasis web dapat dinyatakan layak dan digunakan sebagai media pembelajaran pada proses pembelajaran biologi di sekolah, khususnya pada materi Protista.

Kritik dan saran dari para validator ahli meliputi: (1) penambahan *slider* pada bagian home agar terlihat lebih menarik; (2) penambahan judul pada *cover* modul; (3) perubahan gambar dan sumber gambar; (4) perubahan peta konsep pada modul; (5) penyederhanaan materi yang terlalu padat; (6) perbaikan lembar kerja praktikum sesuai tata aturan pembuatan lembar kerja praktikum yang benar; (7) belum ada indikator pembelajaran dan kompetensi inti pada modul; (8) penambahan gambar pada soal; (9) struktur kalimat belum sistematis; (10) penggunaan ejaan dan diksi belum tepat.

Berdasarkan kritik dan saran dari ahli media, tampilan beranda pada web tidak ada slider. Kemudian ditambahkan slider pada beranda web agar web lebih terlihat menarik dan tidak monoton. Atas saran dari ahli media ini membuat tampilan pada web menjadi menarik sehingga menimbulkan rasa ingin tahu siswa pada modul biologi berbasis web.

Berdasarkan kritik dan saran dari ahli materi, sebelumnya pada bagian cover modul judul modul hanya bertuliskan “PROTISTA”. Kemudian dilakukan perbaikan menjadi “MODUL BIOLOGI PROTISTA” pada cover modul. Selanjutnya pada bagian gambar yang tadinya terlihat tidak jelas diganti dengan gambar yang lebih

jelas. Kemudian, pada bagian sumber gambar diganti dengan sumber gambar yang lebih akurat. Selanjutnya, pada bagian peta konsep sebelum revisi tidak sesuai dengan tata aturan pembuatan peta konsep. Kemudian diperbaiki dengan merubah peta konsep yang sesuai dengan tata pembuatan peta konsep yang baik dan benar. Ahli materi juga memberi kritik bahwa beberapa bagian dari materi modul yang terlalu padat. Kemudian dilakukan perbaikan dengan menyederhanakan materi agar lebih menarik minat baca siswa. Pada bagian lembar praktikum sebelumnya tidak sesuai dengan tata aturan pembuatan lembar kerja praktikum. Kemudian dilakukan perbaikan dengan merubah lembar praktikum sesuai dengan tata aturan pembuatan lembar praktikum yang baik dan benar. Selanjutnya, pada bagian soal sebelumnya tidak terdapat gambar. Kemudian dilakukan perbaikan dengan menambahkan gambar-gambar agar siswa lebih tertarik untuk mengerjakan soal dan untuk memperjelas soal. Sebelumnya, belum terdapat indikator pembelajaran dan kompetensi inti di dalam modul. Kemudian dilakukan perbaikan dengan menambahkan indikator dan kompetensi inti sesuai saran dari validator.

Berdasarkan kritik dan saran dari ahli bahasa yaitu struktur kalimat di dalam modul belum sistematis serta penggunaan ejaan dan diksi belum tepat. Kemudian dilakukan perbaikan sesuai dengan kritik dan saran dari validator. Atas saran dan kritik dari ahli bahasa modul menjadi semakin baik. Kalimat di dalam modul sistematis serta penggunaan ejaan dan diksi sesuai dengan aturan.

Berdasarkan hasil validasi seluruh ahli terhadap modul biologi berbasis web kriteria hasil validasi adalah sangat layak digunakan. Hasil perolehan kriteria layak

ini sesuai hasil penelitian yang dilakukan oleh Zainuddin, Mustikawati dan Suyidno tahun 2012;¹ Izzati, Hindarto dan Pamelasari tahun 2013;² Amaliya Kurniawati tahun 2013;³ Edo Septianu, Sudarmin dan Arif Widiyatmoko tahun 2014⁴ yang menyatakan bahwa setelah melakukan tahap validasi modul yang dikembangkan layak sebagai media pembelajaran.

Setelah desain modul biologi berbasis web direvisi sesuai dengan kritik dan masukan dari para ahli, maka desain modul diuji cobakan ke lapangan. Uji coba lapangan dilakukan dalam dua tahapan, yaitu uji coba terbatas dan uji coba lebih luas. Uji coba terbatas dilakukan pada 12 orang peserta didik kelas X program Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam SMA Negeri 10 Bandar Lampung. Uji coba terbatas dilakukan dengan tujuan agar peneliti mendapatkan gambaran kualitas media sebelum diujicobakan pada tahap lebih luas.

Pemilihan peserta dilakukan secara *random* atau secara acak, dengan cara diambil dua orang perwakilan dari masing-masing kelas. Sehingga jumlah seluruh peserta uji coba terbatas sebanyak dua belas orang. Sebelas dari dua belas peserta uji coba memberikan penilaian sangat layak pada produk modul biologi berbasis web

¹ Zainuddin, Mustikawati dan Suyidno, “Pengembangan Modul Fisika Bumi-Antariksa Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika FKIP Unlam”. (Jurnal Vidya Karya, Volume 1, No.1, 2012), h. 63-70.

² Izzati, Hindarto dan Pamelasari, “Pengembangan Modul Tematik dan Inovatif Berkarakter Pada Tema Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VIII SMP”. (Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, Volume 2, No. 2, 2013), h. 183-188.

³ Amaliya Kurniawati, “Pengembangan Bahan Ajar Terpadu Tema Letusan Gunung Berapi Kelas VII di SMP Negeri 1 Kemal”. (Jurnal Pendidikan Sain e-Pans, Volume 1, No.1, 2013), h. 42-46.

⁴ Edo Septianu, Sudarmin dan Arif Widiyatmoko, “Pengembangan Modul IPA Terpadu Tema Perubahan Zat Berbasis Discovery Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik dan Hasil Belajar Siswa”. (Unne Science Education Journal (USEJ), ISSN 2252-6617, Volume 3, 2014), h. 166.

untuk mendukung pembelajaran interaktif. Sementara hanya satu orang peserta memberikan penilaian layak. Persentase penilaian yang diberikan oleh seluruh peserta uji coba terbatas diatas 85,70% sehingga media dinyatakan sangat layak.

Setelah uji coba terbatas hanya dilakukan sedikit revisi pada modul karena pada uji coba lapangan terbatas mendapat respon positif. Kemudian uji coba dilanjutkan pada responden yang lebih luas. Uji coba lebih luas dilakukan terhadap 30 orang siswa kelas X program Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam SMA Negeri 10 Bandar Lampung. Sama seperti uji coba terbatas, pada uji coba lebih luas pemilihan peserta pada uji coba lebih luas pun dilakukan secara *random* atau secara acak, dengan cara diambil lima orang perwakilan dari masing-masing kelas. Sehingga jumlah seluruh peserta uji coba terbatas sebanyak tiga puluh orang. Hasil uji coba lapangan lebih luas mengalami peningkatan sebesar 2,08% dari uji coba lapangan terbatas menjadi 87,71% sehingga modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif sangat layak untuk digunakan.

Temuan ini tidak sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Yulisna Hawarya dan Agus Wasisto Dwi Doso Warso yang menyatakan bahwa tingkat persentasi penilaian pada saat pengujian terhadap kelompok kecil lebih besar dibanding kelompok besar untuk keseluruhan aspek yang dinilai.⁵ Perbedaan persentase penilaian untuk pengujian kelompok besar dengan kelompok kecil dapat

⁵ Yulisna Hawarya, Agus Wasisto Dwi Doso Warso, “Pengembangan Pop-Up Module Pembelajaran Biologi Pada Materi Pencemaran Dan Pelestarian Lingkungan Untuk Siswa SMA Kelas X”. (JUPEMASI-PBIO, ISSN: 2407-1269 Vol. 1 No. 1 Tahun 2014), H. 141.

disebabkan karena semakin banyaknya tingkat kecerdasan peserta didik yang menilai modul biologi yang dikembangkan.

Desain media pembelajaran modul biologi berbasis web ini didesain untuk menyajikan materi mengenai bab Protista terdiri dari materi dan latihan soal tentang Protista. Tidak semua materi dibahas secara detail pada modul ini karena keterbatasan peneliti. Pengembangan berbagai media pembelajaran berbasis web sudah sangat berkembang pada saat ini. Hal ini bertujuan menumbuhkan minat belajar dan motivasi siswa dalam pembelajaran. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Dwi Kurniahayati dan Syamsurizal pada tahun 2012 yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan minat belajar siswa sebesar 27,01% terhadap pembelajaran berbasis web bila dibandingkan dengan sebelum menggunakan web.⁶

Pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis web juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan berpengaruh sangat positif bagi siswa. Temuan penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh I Made Candiasa menyatakan bahwa adanya kecenderungan modul dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa serta mahasiswa memiliki sikap yang positif terhadap pembelajaran.⁷

Temuan penelitian ini juga mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rai Sujanem, I Nyoman Putu Suwindra dan I Ketut Tika yang menyatakan

⁶ Dwi Kurniahayati dan Syamsurizal, "Pengembangan Pelajaran Berbasis Web Centric Course Pada Materi Stoikiometri untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa di SMA Titin Teras Jambi". (Jurnal Edu-Sains, Volume 1, No. 1, 2012), h. 44.

⁷ I Made Candiasa, "Pembelajaran dengan modul berbasis web", (Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Singaraja No.3 Th.XXXVII, Juli 2004).

bahwa dengan modul interaktif berbasis web berpengaruh sangat positif terhadap prestasi belajar dan respon siswa dalam proses belajar mengajar.⁸

Setelah semakin banyaknya pengembangan media pembelajaran menggunakan web diharapkan agar penggunaan web oleh guru dapat lebih bermanfaat dan memberikan variasi sumber belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Ricky Firmansyah dan Iis Saidah pada tahun 2016 menyatakan bahwa pembelajaran berbasis web dapat memberikan suasana belajar yang berbeda terhadap peserta didik dan memberikan sumber belajar yang lebih bervariasi. Selain itu, dapat memudahkan guru dalam memberikan bahan pelajaran, memberikan ujian, memeriksa hasil ujian dan mengumumkan nilai kepada siswa.⁹

Desain media pembelajaran modul biologi berbasis web ini merupakan sebuah modul yang dikembangkan sebagai bentuk media pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu sehingga dapat diakses dimana saja menggunakan web. Temuan penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahmawati, I Made Astra, dan Dwi Susanti pada tahun 2012 yang menyatakan bahwa media pembelajaran modul *online* berbasis web dapat digunakan sebagai media pembelajaran secara

⁸ Rai Sujanem, I Nyoman Putu Suwindra, I Ketut Tika, “*Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA di Singaraja*”, (Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, Jilid 42, Nomor 2, **98** Juli 2009), h. 97 – 104.

⁹ Ricky Firmansyah dan Iis Saidah, “*Perancangan Web Based Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Ict*”, (Informatika, ISSN: 2355-6579 E-ISSN: 2528-2247 Vol.3, No. 11, 2016), h.181.

mandiri.¹⁰ Temuan penelitian ini juga mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ricky Firmansyah dan Iis Saidah yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis web dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja selama dapat mengakses internet.¹¹

Hal ini sejalan dengan karakteristik modul yaitu *Self instructional* artinya siswa mampu belajar mandiri, tidak tergantung pada pihak lain.¹² Jadi siswa dapat belajar dengan atau tanpa bimbingan guru. Dapat digunakan untuk pembelajaran dikelas maupun diluar jam pelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa dalam belajar.

Proses pendidikan berlangsung dalam suatu proses yang disebut dengan belajar, belajar merupakan kegiatan yang berproses dan menjadi unsur penting bagi berlangsungnya proses pendidikan ,hal ini berarti bahwa tercapainya sebuah tujuan pendidikan bergantung pada proses belajar yang dialami oleh setiap peserta didik.¹³ Setiap individu dalam memperoleh ilmu pengetahuan harus melalui beberapa tahap atau proses, salah satu diantaranya yaitu melalui proses pembelajaran.

¹⁰ Rahmawati, I Made Astra, dan Dwi Susanti, “Pengembangan Modul Fisika Online Berbasis Web Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus”, (Jurnal Seminar Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta, 2012), h.136.

¹¹ Ricky Firmansyah dan Iis Saidah, *Loc. Cit.*

¹² Asep Sunantri , Agus Suyatna, Undang Rosidin, “Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System Materi Usaha Dan Energi”. (Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Lampung, 2014), h.109.

¹³ Rulis Hidayatussaadah, Sukarni Hidayati, “Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Archaeobacteriadan Eubacteria Di Sma Negeri 1 Muntilan”. (Jurnal Pendidikan Biologi FMIPA UNY Vol 5 No. 7, 2016), h.5.

Proses pembelajaran merupakan suatu sistem yang memiliki beberapa beberapa komponen diantaranya adalah tujuan, materi, metode, evaluasi dan media.¹⁴ Proses pembelajaran ada yang bersifat formal dan nonformal. Proses belajar di sekolah diselenggarakan secara formal melalui interaksi antara murid, guru, petugas perpustakaan, kepala sekolah, bahan serta materi pelajaran dan berbagai sumber belajar serta fasilitas –fasilitas yang ada.¹⁵ Pada dasarnya proses belajar mengajar adalah proses komunikasi yang melibatkan penyampaian pesan atau dari guru ke siswa. Dalam proses penyampaian pesan tersebut, diperlukan suatu media agar pesan dapat diterima dengan baik.

Media adalah suatu alat komunikasi dan sumber informasi. Beberapa manfaat penggunaan media pembelajaran antara lain yaitu : 1) proses pembelajaran menjadi lebih menarik, 2) proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien, 3) menghemat tenaga dan waktu.¹⁶ Guru harus cermat dan tepat dalam pemilihan media pembelajaran yang akan digunakan sehingga nantinya media tersebut dapat menimbulkan minat dan motivasi belajar serta perhatian siswa menjadi terpusat kepada topik yang sedang dibahas.

¹⁴ Anggun Zuhaida, Sri, Haryani, “*Penyusunan Asesmen Meta Kognisi Calon Guru Kimia Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*”. (Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang, Vol. 02, No. 01, Maret 2014), h.3.

¹⁵ Sukinah, “*Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Viii-D Smp Negeri33 Surabaya Dalam pelajaran Matematika Melalui Media Berbantuan Komputer*”, (E-Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya, ISSN : 2337-325, Volume 3, 2013), h. 2.

¹⁶ Ratna Almira Sari, Sulistyo Saputro, dan Agung Nugroho Catur, “*Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom Dan System Periodic Unsur SMA Kelas XI*”, (Jurnal Pendidikan Kimia, ISSN 2337-9995, vol.3, No. 2, 2014), h. 8.

Media merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam suatu proses komunikasi. Tingkat efektifitas media yang digunakan sangat berpengaruh pada sejauh mana suatu peran komunikasi akan dapat diterima oleh *audience* dengan cepat dan tepat atau sebaliknya¹⁷ Kegiatan belajar mengajar merupakan bagian dari kegiatan yang paling pokok dalam proses pendidikan sekolah. Berhasil atau tidaknya pencapaian tujuan pembelajaran banyak bergantung pada bagaimana proses belajar yang dialami oleh peserta didik. Proses pembelajaran akan lebih efektif jika didukung oleh sarana dan prasarana yang baik serta menggunakan media pembelajaran yang tepat.

Media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran, yang terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, video camera, *video recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar grafik, televisi dan komputer sehingga dengan kata lain, media dapat diartikan sebagai komponen sumber belajar yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.¹⁸ Selain menggunakan media pembelajaran yang tepat, keberhasilan suatu proses pembelajaran juga di dukung oleh bahan ajar yang baik.

Bahan ajar merupakan seluruh bahan yang disusun secara sistematis baik berupa informasi, alat, dan teks. Pemilihan bahan ajar yang baik harus meliputi

¹⁷ Ricky Firmansyah, Iis Saidah, “*Perancangan Web Based Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Ict*”. (Jurnal Informatika, ISSN: 2355-6579, Vol.3 September 2016), h. 176

¹⁸ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2013), h.4.

beberapa prinsip, yaitu relevansi, konsistensi, dan kecukupan.¹⁹ Dalam menyusun bahan ajar diperlukan pertimbangan diantaranya dalam pemilihan topik materi. Materi tersebut sekiranya sulit untuk dipahami siswa, penting untuk diketahui siswa, bermanfaat, merupakan sesuatu yang baru, sesuatu yang belum banyak diketahui, atau bahasan dari sudut pandang lain, dll.²⁰

Bahan ajar merupakan segala bahan yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.²¹ Bahan ajar penting digunakan dalam pembelajaran, karena bahan ajar berfungsi sebagai alat bantu dalam kegiatan pembelajaran, dengan menggunakan bahan ajar lebih menekankan pada aktivitas siswa di banding guru. Ada banyak sekali bahan ajar yang digunakan guru, namun di SMA Negeri 10 Bandar Lampung, dalam pembelajaran biologi masih menggunakan buku teks, sehingga dibutuhkan bahan ajar lain yang dapat membantu dalam proses pembelajaran, salah satunya modul.

¹⁹ Yulisna Hawarya, Agus Wasisto Dwi Doso Warso, “*Pengembangan Pop-up Module Pembelajaran Biologi Pada Materi Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan untuk Siswa SMA Kelas X*”, (JUPEMASI-PBIO, ISSN: 2407-1269 , Vol. 1 No. 1 Tahun 2014), h. 139.

²⁰ Windu Erhansyah, J. Djoko Budiono dan Rinie Pratiwi P, “*Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar Dengan Materi Struktural Dan Fungsi Jaringan Pada Organ Tumbuhan*”, (Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa, ISBN : 978-979-028-550-7, Surabaya, 25 Pebruari 2012), h.22.

²¹ Ratna Setyowati , Parmin, Arif Widiyatmoko, “*Pengembangan Modul Ipa Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang*”. (Unnes Science Education Journal, Vol. 2, No. 2, 2012), h.246.

Modul adalah satu satuan unit pembelajaran terkecil berkenaan dengan sesuatu topik atau masalah.²² Apabila kita amati di sekolah, ternyata banyak waktu yang digunakan oleh siswa untuk mendengarkan dan mencatat. Proses belajar yang seperti itu menghabiskan banyak waktu. Bahkan banyak kegiatan belajar yang sebenarnya terjadi di luar pengawasan guru. Keadaan tersebut tidak memungkinkan guru mengawasi dan membantu siswa dalam mencari kebiasaan yang baik dalam belajar, sementara itu waktu sekolah kurang dimanfaatkan untuk keaktifan belajar tetapi hanya untuk mendengarkan dan mencatat keterangan-keterangan pelajaran yang diberikan oleh guru.

Modul telah dijadikan tumpuan harapan sebagai sistem penyampaian dalam proses belajar mengajar untuk mampu mengubah keadaan tersebut menjadi situasi belajar mengajar yang merangsang, yang lebih mengaktifkan siswa untuk membaca dan belajar memecahkan masalah sendiri di bawah pengawasan dan bimbingan guru yang selalu siap membantu siswa yang mempunyai kesulitan. Ada beberapa macam bentuk modul yang berkembang saat ini misalnya modul dalam bentuk konvensional atau cetak, modul dalam bentuk web atau *online* dan *electronic* modul.

Modul dalam bentuk konvensional atau cetak hanya dapat menampilkan gambar dalam bentuk dua dimensi, masih memiliki *layout* sederhana dan isi yang hanya berupa materi pokok saja. Modul seperti ini membuat peserta didik cenderung merasa bosan dalam mempelajari materi pada setiap pokok bahasan sehingga

²² Lusiana Herman, Wachju Subchan, Bevo Wahono, “Pengembangan Modul Berbasis Masalah pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII SMP/MTs”. (Jurnal Edukasi Unej, Volume III, No.3, 2016), h.11.

diperlukan suatu pengembangan berupa modul yang menarik minat peserta didik pada pembelajaran biologi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang pesat saat ini telah mempengaruhi segala bidang kehidupan. Salah satunya adalah bidang pendidikan. Kita dapat memanfaatkan perkembangan teknologi untuk meningkatkan mutu pendidikan yaitu dengan menyediakan bahan ajar yang mudah diperoleh, mudah dimengerti dan menarik minat pembaca misalnya modul yang dapat menggunakan internet.

Internet adalah media sesungguhnya dalam pendidikan berbasis Teknologi Informasi, karena perkembangan internet kemudian muncul model-model *e-learning*, *distance learning*, *web base learning*, dan istilah pendidikan berbasis teknologi informasi lainnya. Internet merupakan jaringan komputer global yang mempermudah, mempercepat akses dan distribusi informasi dan pengetahuan yaitu materi pembelajaran sehingga materi dalam proses belajar mengajar selalu dapat diperbaharui. Sudah seharusnya dalam penerapan pendidikan berbasis TI tersedia akses internet.²³ Teknologi tersebut memberi manfaat bagi pemakainya untuk melakukan komunikasi secara langsung dengan pemakai lainnya. Jaringan komputer memberi kemungkinan bagi pesertanya untuk melakukan komunikasi tertulis dan saling bertukar pikiran tentang kegiatan belajar yang mereka lakukan. Jaringan

²³ Ali Muhson, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi”. (Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia, Vol. VIII. No. 2, Tahun 2010), h. 7.

komputer dapat dirancang sedemikian rupa agar guru dapat berkomunikasi dengan siswa dan siswa dapat melakukan interaksi belajar dengan siswa yang lain. Interaksi pembelajaran dengan menggunakan jaringan komputer tidak saja dapat dilakukan secara individual, tetapi juga untuk menunjang kegiatan belajar kelompok. Dengan kehadiran modul yang memanfaatkan teknologi komputer serta jaringan internet akan merangsang minat belajar peserta didik serta membuat pembelajaran biologi menjadi lebih interaktif.

Media pembelajaran interaktif adalah suatu sistem penyampaian pengajaran yang menyajikan materi video rekaman dengan pengendalian komputer kepada peserta didik yang tidak hanya mendengar dan melihat video dan suara, tetapi juga memberikan respon yang aktif sehingga menentukan kecepatan dan sekuensi penyajian.²⁴ Pembelajaran interaktif adalah pembelajaran dimana didalamnya terjadi interaksi baik antara peserta didik dan pendidik ataupun peserta didik dan media atau sumber belajar yang digunakan untuk mencapai indikator pembelajaran. Prinsip interaktif mengandung makna, bahwa mengajar bukan hanya sekedar menyampaikan pengetahuan dari guru ke peserta didik akan tetapi mengajar dianggap sebagai proses mengatur lingkungan yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar.²⁵ Selain membuat pembelajaran menjadi interaktif, modul berbasis web juga memiliki dampak positif bagi peserta didik dan pendidik.

²⁴ Sukoco, Zainal Arifin, Sutiman, Muhkamad Wakid, “*Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan*”. (Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 22, Nomor 2, Oktober 2014), h. 221.

²⁵ Deny Kurniawan, Agus Suyatna dan Wayan Suana, “*Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis*”, (Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UNILA, 2013), h. 3.

Penelitian yang dilakukan oleh Thomas Janicki dengan judul *Development And Evaluation Of A Framework For Creating Web-Based Learning Modules: A Pedagogical And Systems Perspective*. Hasil dari penelitian ini adalah Pengembangan Dan Evaluasi Kerangka Untuk Menciptakan Modul Pembelajaran Berbasis Web menunjukkan hasil positif setelah uji coba. Penelitian ini akan memberikan bukti bahwa konsep pembelajaran yang tergabung dalam sistem memiliki dampak positif. Sisi positif hasil survei dari dua panel yang berbeda dan bahan yang dihasilkan oleh sistem memberikan indikasi bahwa sistem tersebut merupakan keuntungan positif bagi instruktur dan pengembang materi pelatihan berbasis web.²⁶

Pengembangan modul biologi berbasis web memperoleh hasil yang baik. Menurut penilaian para ahli, modul yang dikembangkan telah sesuai dengan indikator penilaian yang telah ditentukan. Modul biologi berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini memperlihatkan karakteristik sebagai berikut: (1) modul biologi berbasis web mudah digunakan, (2) modul biologi berbasis web melatih kemandirian belajar peserta didik, (3) modul biologi berbasis web sesuai dengan perkembangan teknologi, (4) modul biologi berbasis web memfasilitasi guru dan siswa untuk berdiskusi jarak jauh.

Siswa memberi respon yang positif terhadap pembelajaran biologi yang menggunakan modul biologi berbasis web. Siswa juga menyatakan bahwa modul biologi berbasis web sangat menarik untuk dijadikan media dalam pembelajaran.

²⁶ Thomas Janicki, "*Development And Evaluation Of A Framework For Creating Web-Based Learning Modules: A Pedagogical And Systems Perspective*", (JALN University of North Carolina – Wilmington, Volume 5, Issue 1 ,May 2001), h. 58-84.

Siswa merasa termotivasi oleh modul ini, karena memudahkan mereka dalam memahami materi protista. Dengan demikian, modul yang dikembangkan sangat layak diterapkan di sekolah.

Penggunaan modul biologi berbasis web ini efektif dikarenakan modul biologi berbasis web memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan metode pembelajaran langsung yang dilakukan guru menggunakan buku teks dan *slide power point* yaitu: 1) Tampilan modul biologi web menarik sehingga dapat menimbulkan rasa ingin tahu siswa, meningkatkan minat belajar siswa serta memotivasi siswa untuk belajar; 2) Modul biologi berbasis web berisi materi dan soal latihan soal yang dapat diakses secara *online*. Latihan soal bisa dikerjakan secara *online* dan skor otomatis setelah siswa selesai mengerjakan; 3) Siswa lebih mudah dalam belajar, dapat belajar secara mandiri tanpa dibatasi ruang dan waktu. Modul ini juga mudah untuk digunakan karena siswa tidak membutuhkan aplikasi khusus untuk dapat menggunakannya. Bisa diakses menggunakan laptop atau *smartphone*. 4) Modul biologi berbasis web bisa digunakan tidak hanya di android, 5) Terdapat menu forum diskusi di dalam web yaitu untuk memudahkan guru dan siswa berdiskusi tanpa harus bertatap muka. Baik antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa lainnya dapat berdiskusi mengenai materi yang belum dipahami dengan menu forum diskusi tersebut. 6) Forum diskusi sifatnya terbuka bisa digunakan oleh semua siswa.

Selain kelebihan yang dimiliki produk modul berbasis web ini juga masih memiliki kelemahan yaitu 1) Tidak dapat digunakan di sekolah yang belum memiliki fasilitas memadai seperti komputer dan jaringan internet karena modul biologi

berbasis web tersebut hanya dapat diakses secara *online*, 2) Modul biologi berbasis web yang dikembangkan hanya berisi sub pokok bahasan materi Protista, 3) Latihan soal yang ada di dalam modul biologi berbasis web terbatas hanya berisi soal *multiplechoice*, belum ada latihan soal dalam bentuk essay.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

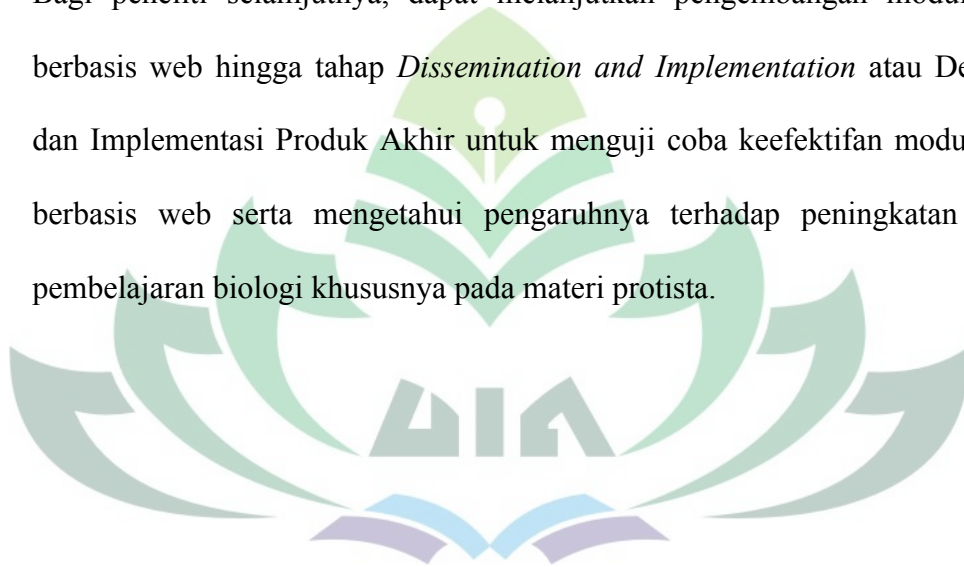
Kesimpulan dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif dikembangkan memiliki karakteristik yaitu : (1) modul biologi berbasis web mudah digunakan, (2) modul biologi berbasis web melatih kemandirian belajar peserta didik, (3) modul biologi berbasis web sesuai dengan perkembangan teknologi, (4) modul biologi berbasis web memfasilitasi guru dan siswa untuk berdiskusi jarak jauh.
2. Pengembangan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif mendapatkan penilaian tanggapan dengan kriteria sangat layak dari ahli materi, ahli media dan ahli bahasa kemudian kelayakan modul biologi berbasis web untuk mendukung pembelajaran interaktif diperoleh penilaian sangat layak berdasarkan penilaian guru biologi dan peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, analisis pembahasan, dan kesimpulan dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Hendaknya pendidik dapat memanfaatkan fasilitas sarana dan prasarana di sekolah seperti laboratorium komputer dan jaringan *wifi* serta gadget yang dimiliki masing-masing peserta didik dengan memanfaatkan modul biologi berbasis web sebagai alternatif dalam menyampaikan materi Protista.
2. Hendaknya menjadikan modul biologi berbasis web sebagai masukan dalam menyusun program peningkatan kualitas sekolah dan kinerja guru.
3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat melanjutkan pengembangan modul biologi berbasis web hingga tahap *Dissemination and Implementation* atau Desiminasi dan Implementasi Produk Akhir untuk menguji coba keefektifan modul biologi berbasis web serta mengetahui pengaruhnya terhadap peningkatan kualitas pembelajaran biologi khususnya pada materi protista.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisusilo, Sutarjo. *Pembelajaran Nilai – Karakter*. Jakarta : RajaGrafindo, 2013.
- Ali, Muhammad. “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik”. *Jurnal Edukasi@elektro*, Vol.5, No.1, 2009.
- Almira, Ratna Sari, Sulistyio Saputro, dan Agung Nugroho Catur, “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom Dan System Periodic Unsur SMA Kelas XI”, *Jurnal Pendidikan Kimia*, ISSN 2337-9995, vol.3, No. 2, 2014.
- Anshori, Moch. , *Biologi 1 : Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)-Madrasah Aliyah (MA) Kelas X*, Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Pers, 2013.
- Campbell, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*, Jakarta : Penerbit Erlangga, 2008.
- Candiasa, I Made. “Pembelajaran dengan modul berbasis web”, *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Singaraja*, No.3 Th.XXXVII, Juli 2004.
- Daryanto, Aris Dwi Cahyono, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHP, Bahan Ajar)*. Yogyakarta : Gava Media, 2014.
- Daryanto, *Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media, 2013.
- Daryanto, *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Yogyakarta : Gava Media, 2013.
- Deni Kurniawan, Rusman, Cepi Riyana. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: Rajawali Pers, 2013.
- Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Tajwil dan terjemah*. Bandung : CV Penerbit Diponegoro, 2010.
- Dewa, Yudana, Made. “Pengaruh Model Pembelajaran ARIAS dengan Setting Group Investigation Terhadap motivasi dan Hasil Belajar Geografi Siswa kelas XI IPS SMA Negeri 2 Kuta Kabupaten Badung”, *e-Jurnal program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol.5, 2014.

- Erhansyah, Windu, J. Djoko Budiono dan Rinie Pratiwi P, “Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar Dengan Materi Struktural Dan Fungsi Jaringan Pada Organ Tumbuhan”, *Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa*, ISBN : 978-979-028-550-7, Surabaya, 25 Pebruari 2012.
- Firmansyah, Ricky dan Iis Saidah, “Perancangan Web Based Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Ict”, *Jurnal Informatika*, ISSN: 2355-6579 E-ISSN: 2528-2247 Vol.3, No. 11, 2016.
- Haryati, Eka. “Pengembangan Modul IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Peserta Didik SMP Kelas VIII Pada Tema Energi adalah Sumber Kehidupan”, *Skripsi Program S1 Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 2015.
- Hawarya, Yulisna, Agus Wasisto Dwi Doso Warso, “Pengembangan Pop-Up Module Pembelajaran Biologi Pada Materi Pencemaran Dan Pelestarian Lingkungan Untuk Siswa SMA Kelas X”, *JUPEMASI-PBIO*, ISSN: 2407-1269 Vol. 1 No. 1 Tahun 2014.
- Herman, Lusiana , Wachju Subchan, Bevo Wahono, “Pengembangan Modul Berbasis Masalah pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII SMP/MTs”, *Jurnal Edukasi Unej*, Volume III, No.3, 2016.
- Hidayatulah, Harimukti Arif, Yushardi, dan Sri Wahyuni, “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web Interaktif Dengan Aplikasi E-learning Moodle Pada Pokok Bahasan Besaran dan Satuan Di SMA”, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 4 No.2, September 2015.
- Hidayatussaadah, Rulis, Sukarni Hidayati, “Identifikasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria Di Sma Negeri 1 Muntilan”, *Jurnal Pendidikan Biologi FMIPA UNY*, Vol 5 No. 7, 2016.
- Ihsan, Fuad. *Dasar-dasar Kependidikan*. Jakarta : Rineka Cipta, 2011.
- Izzati, Hindarto dan Pamelasari, “Pengembangan Modul Tematik dan Inovatif Berkarakter Pada Tema Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VIII SMP”, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, Volume 2, No. 2, 2013.
- Janicki, Thomas, “Development And Evaluation Of A Framework For Creating Web-Based Learning Modules: A Pedagogical And Systems Perspective”, *JALN University of North Carolina – Wilmington*, Volume 5, Issue 1 ,May 2001.
- Kurniahayati, Dwi dan Syamsurizal, “Pengembangan Pelajaran Berbasis Web Centric Course Pada Materi Stoikiometri untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa di SMA Titin Teras Jambi”, *Jurnal Edu-Sains*, Volume 1, No. 1, 2012.

- Kurniawan, Deny, Agus Suyatna dan Wayan Suana, “Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis”, *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UNILA*, 2013.
- Kurniawati, Amaliya, “Pengembangan Bahan Ajar Terpadu Tema Letusan Gunung Berapi Kelas VII di SMP Negeri 1 Kemal”, *Jurnal Pendidikan Sain e-Pans*, Volume 1, No.1, 2013.
- Majid, Abdul. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rodaskarya, 2008.
- Muhson, Ali, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi”, *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. VIII. No. 2, Tahun 2010.
- Munir. *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung : Alfabeta, 2010.
- Nasution, S. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : Bumi Aksara, 2013.
- Omegawati , Wigati Hadi, *Biologi Peminatan dan Ilmu Alam*, Klaten : PT. Intan Pariwara, 2013.
- Prastowo, Andi. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Pers, 2011.
- Prastowo, Andi. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan dan Praktik*. Jakarta: Kencana Prenamedia, 2014.
- Rahmawati, I Made Astra, dan Dwi Susanti, “Pengembangan Modul Fisika Online Berbasis Web Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus”, *Jurnal Seminar Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta*, 2012.
- Rusman dkk. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta : Rajawali Pers, 2013.
- Rusman. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung : Alfabeta, 2012.
- Rusman. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Pers, 2011.
- Sadiman, Arief S. *Media Pendidikan*. Jakarta : Rajagrafindo Persada, 2012.
- Sanjaya, Wina. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup, Cet.2, 2014.

- Saputra, Wawan , Bambang Eka Purnama. “Pengembangan Multimedia Interaktif Untuk Mata Kuliah Organisasi Komputer”, *Jurnal Speed, Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, Vol.4,No.2, 2012.
- Septianu, Edo, Sudarmin dan Arif Widiyatmoko, “Pengembangan Modul IPA Terpadu Tema Perubahan Zat Berbasis *Discovery* Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik dan Hasil Belajar Siswa”, *Unne Science Education Journal (USEJ)*, ISSN 2252-6617, Volume 3, 2014.
- Setyosari, Pujani. *Metode Peneltian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana 2013.
- Setyowati, Ratna, Parmin, Arif Widiyatmoko, “Pengembangan Modul Ipa Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang”, *Unnes Science Education Journal*, Vol. 2, No. 2, 2012.
- Shen, Pei-Di, Tsang-Hsiung Lee dan Chia-Wen Tsai, “Applying Web-Enabled Problem-Based Learning and Self-Regulated Learning to Enhance Computing Skills of Taiwan’s Vocational Students: a Quasi-Experimental Study of a Short-Term Module”, *Electronic Journal of e-Learning*, Volume 5, Issue 2, ISSN 1479-4403, 2007.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta, 2014.
- Sujanem, Rai, I Nyoman Putu Suwindra, I Ketut Tika, “Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA di Singaraja”, *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, Jilid 42, Nomor 2, 98 Juli 2009.
- Sukinah, “Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas Viii-D Smp Negeri 33 Surabaya Dalam pelajaran Matematika Melalui Media Berbantuan Komputer”, *E-Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*, ISSN : 2337-325, Volume 3, 2013.
- Sukoco, Zainal Arifin, Sutiman, Muhkamad Wakid, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan”, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Volume 22, Nomor 2, Oktober 2014.
- Sunantri , Asep, Agus Suyatna, Undang Rosidin, “Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System Materi Usaha Dan Energi”, *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Lampung*, 2014.
- Susilo, Boko, Rusdi Efendi, dan Syafdi Maizora, “Membangun Pembelajaran Berbasis Web (E-Learning) Bagi Guru Sekolah Dasar Pinggiran Kecamatan

Muara Bangkahulu Kota Bengkulu”, *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, VOL. 1, NO. 1, pp. 01-05, Februari, 2017.

Undang – Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 3.

Widoyoko, Eko Putro. *Teknik Penyusunan Instrument Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2012.

Yuhefizar. *Cara Mudah Membangun Website Interaktif Menggunakan Content Mangement System Jomla CMS*. Jakarta : PT Gramedia, 2009.

Zainuddin, Mustikawati dan Suyidno, “Pengembangan Modul Fisika Bumi-Antariksa Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika FKIP Unlam”, *Jurnal Vidya Karya*, Volume 1, No.1, 2012.

Zuhaida, Anggun , Sri, Haryani, “Penyusunan Asesmen Meta Kognisi Calon Guru Kimia Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”, *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, Vol. 02, No. 01, Maret 2014.







LAMPIRAN 1

1. Materi Protista
2. Story Board



LAMPIRAN 2 DATA PENELITIAN

1. Angket Validasi Ahli Media
2. Angket Validasi Ahli Materi
3. Angket Validasi Ahli Bahasa
4. Angket Validasi Soal Kognitif
5. Angket Penilaian Guru IPA Biologi
6. Hasil Respon Siswa Terhadap Produk
7. Foto Penelitian

LAMPIRAN 3 ANALISIS DATA

1. Tabulasi Hasil Validasi Ahli Materi
2. Tabulasi Hasil Validasi Ahli Media
3. Tabulasi Hasil Validasi Ahli Bahasa
4. Tabulasi Hasil Validasi Soal
5. Tabulasi Hasil Penilaian Guru IPA Biolog
6. Tabulasi Hasil Respon Peserta Didik Skala Terbatas
7. Tabulasi Hasil Respon Peserta Didik Lebih Luas

MATERI

Protista

A. Ciri-ciri Protista

Protista berasal dari bahasa Yunani, yaitu *protos* yang berarti pertama atau mula-mula, dan *ksitos* artinya menyusun.¹ Maka kingdom ini beranggotakan makhluk bersel satu atau bersel banyak yang tersusun sederhana. Meskipun begitu, dibandingkan dengan monera, protista sudah jauh lebih maju karena sel-selnya sudah memiliki membran inti atau eukariota.

Protista diperkirakan sudah ada di bumi kita sejak 1-2 miliar tahun yang lalu, sebelum ada organisme tingkat tinggi. Organisme yang tergabung dalam protista pernah membuat bingung para ahli taksonomi karena ada yang mirip tumbuhan, ada yang mirip dengan hewan, dan ada pula yang mirip dengan jamur. Untuk menjebatani perbedaan itu maka lahirlah kingdom baru, yaitu Protista.

Anggota kingdom Protista umumnya organisme bersel satu, ada yang berkoloni dan ada pula yang bersel banyak, tetapi belum memiliki jaringan. Hampir semua protista hidup di air, baik air tawar maupun air laut, dan beberapa yang hidup pada jaringan hewan lain. Kingdom ini ada yang menyerupai hewan, tumbuhan, maupun jamur. Sebagian protista bersifat autotrop, yaitu dapat berfotosintesis karena memiliki pigmen fotosintetik, seperti alga dan protozoa fotosintetik, misalnya Euglena. Sebagian lainnya merupakan Protozoa non fotosintetik yang hidup sebagai

¹ Moch. Anshori, *Biologi 1 : Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)-Madrasah Aliyah (MA) Kelas X* (Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 80.

heterotrop, baik secara Fagotrop dan Osmotrop. Protozoa yang merupakan jamur memiliki siklus hidup dengan fase muda bersifat seperti amoeba dan reproduksinya mirip dengan jamur, yang meliputi jamur air dan jamur lendir.²

B. Protista mirip hewan (Protozoa)

1. Ciri-ciri Protozoa

Protozoa merupakan organisme bersel tunggal yang sudah memiliki membran inti (eukariota). Protozoa berukuran mikroskopis, yaitu sekitar 100 sampai 300 mikron. Bentuk sel Protozoa sangat bervariasi ada yang tetap dan ada yang berubah-ubah. Protozoa umumnya dapat bergerak aktif karena memiliki alat gerak berupa kaki semu (pseudopodia), bulu cambuk (flagellum), bulu getar (cilia), namun ada juga yang tidak memiliki alat gerak. Sebagian besar Protozoa hidup bebas di air tawar dan laut sebagai komponen biotik. Beberapa jenis Protozoa hidup sebagai parasit pada hewan dan manusia. Protozoa hidup secara heterotrop dengan memangsa bakteri, protista lain, dan sampah organisme.

2. Reproduksi Protozoa

Protozoa sebagian besar melakukan reproduksi secara asexual dengan pembelahan biner. Sebagian lagi Protozoa melakukan reproduksi seksual dengan penyatuan sel generatif (sel gamet) atau dengan penyatuan inti sel vegetatif. Reproduksi seksual dengan penyatuan inti vegetatif disebut konjugasi.

3. Penggolongan Protozoa

² Neil A. Campbell & Jane Reece, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2* (Jakarta : Penerbit Erlangga, 2008), h. 327

Berikut ini penjelasan tentang penggolongan dari kingdom Protista berdasarkan alat geraknya.

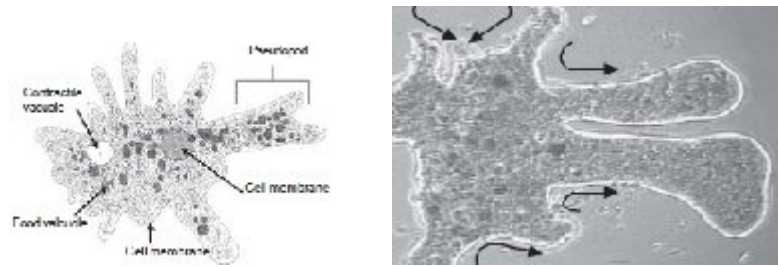
a. Mastigophora atau Flagellata

Flagellata berasal dari kata flagel artinya cambuk atau Mastigophora dari mastig artinya cambuk, phora artinya gerakan. Semua anggota filum flagellata bergerak menggunakan flagel. Bentuk tubuh flagellata tetap karena dilindungi oleh pelikel. Di antara Flagellata ada yang hidup bebas, ada pula yang hidup bersimbiosis dalam tubuh hewan, tetapi kebanyakan bersifat parasit.

Flagellata berkembang biak secara asexual dengan pembelahan biner secara longitudinal, sedangkan reproduksi seksual belum banyak diketahui.

b. Rhizopoda atau Sarcodina

Contoh Rhizopoda yang sangat dikenal adalah Amoeba sp. Amoeba memiliki alat gerak berupa kaki semu (pseudopodia). Bentuk sel amoeba tidak tetap, sitoplasmanya terdiri dari ektoplasma dan endoplasma. Habitat organisme ini di air tawar, air laut, tempat-tempat basah, dan sebagian kecil hidup di dalam tubuh hewan atau manusia. Ektoplasma Amoeba sp. bersifat lebih kental dari endoplasma, sehingga aliran endoplasma dan ektoplasma tersebut berperan dalam penjuluran dan penarikan pseudopodia. Dengan cara ini Amoeba bergerak untuk menangkap makanan.



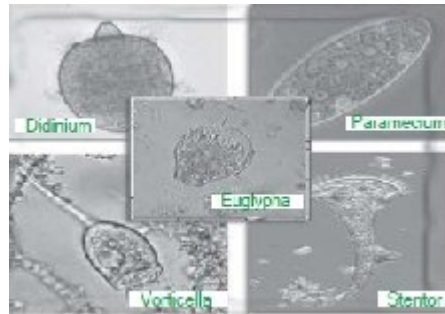
Gambar 1
Bagian-bagian tubuh dan cara gerak amoeba
(Sumber : shs.westport.kiz.ct.us)

Amoeba berkembang biak secara aseksual dengan pembelahan biner. Apabila kondisi lingkungan tidak menguntungkan, amoeba dapat mempertahankan hidupnya dengan membentuk kista. Kista adalah bentuk penebalan plasma guna melindungi diri dari lingkungan yang tidak menguntungkan.

c. Ciliata

Ciliata bergerak dengan menggunakan rambut getar (silia). Silia ini ada yang tumbuh merata pada seluruh permukaan tubuh, tetapi ada pula yang hanya tumbuh pada bagian tertentu dari tubuh hewan tersebut. Ciliata umumnya hidup bebas di lingkungan berair yang banyak mengandung bahan organik, dan ada pula yang hidup parasit. Ciliata yang hidup bebas contohnya *Paramecium caudatum*, *Didinium*, *Stentor*, dan *Vorticella*. Hanya sedikit jenis ciliata yang hidup sebagai parasit, contohnya *Balantidium* yang hidup pada usus besar ternak atau manusia.

Ciliata berkembang biak secara aseksual dengan pembelahan biner membujur. Reproduksi seksual dilakukan dengan konjugasi.



Gambar 2
Berbagai contoh ciliata
(Sumber: des.uncdavis.edu, Microsoft Encarta 2006, pref.akita.jp,
micro.magnet.fsu.edu, pantrasit.reptiles.org)

d. Sporozoa

Hewan-hewan bersel satu yang tidak memiliki alat gerak dikelompokkan dalam sporozoa. Anggota filum Sporozoa hidup sebagai parasit pada hewan atau manusia. Pada salah satu tahapan siklus hidupnya memiliki bentuk seperti spora. Tubuh Sporozoa berbentuk bulat atau oval, mempunyai nukleus, tetapi tidak mempunyai vakuola kontraktil. Makanan diserap langsung dari hospesnya melalui permukaan tubuh, demikian pula respirasi dan ekskresinya melalui permukaan tubuh. Beberapa contoh hewan yang termasuk dalam filum Sporozoa adalah *Toxoplasma gondii* yang menyebabkan penyakit Toksoplasmosis. *Toxoplasma gondii* masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan, misalnya daging yang tercemar kista *toxoplasma* dari kotoran kucing. Infeksi *Toxoplasma gondii* membahayakan bagi ibu hamil karena dapat mengakibatkan bayi yang lahir cacat, bahkan dapat membunuh embrio. Contoh lainnya adalah *Plasmodium* yang menyebabkan penyakit malaria pada manusia.

Plasmodium masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk Anopheles betina. Di dalam tubuh manusia, Plasmodium menyerang sel darah merah dan sel hati. Dikenal ada 4 jenis Plasmodium yang menyebabkan penyakit malaria, yaitu Plasmodium vivax, Plasmodium ovale yang menyebabkan penyakit malaria tertiana, Plasmodium falciparum menyebabkan penyakit malaria tropikana, dan Plasmodium malariae menyebabkan penyakit malaria kuartana. Siklus hidup Plasmodium terbagi menjadi dua, yaitu di dalam tubuh manusia dan di dalam tubuh nyamuk Anopheles betina.

1) Fase dalam tubuh manusia (fase aseksual)

Ketika nyamuk Anopheles betina menggigit manusia, melalui air liur, sporozoid Plasmodium (berbentuk pipih, bergerak) masuk ke dalam tubuh, mengikuti aliran darah hingga akhirnya mencapai sel-sel hati atau sistem limfa. Dalam sel-sel hati, sporozoid membelah membentuk sel-sel baru yang disebut merozoid. Merozoid dapat menginfeksi sel-sel hati yang lain dan menyerang eritrosit. Eritrosit yang diserang merozoid akan pecah. Merozoid akan membelah dengan sangat cepat, sehingga banyak sekali eritrosit yang pecah. Oleh karena itu, penderita akan menunjukkan gejala anemia. Pada saat eritrosit pecah, suhu tubuh penderita akan naik. Siklus pembentukan merozoid akan berulang setiap 48 atau 72 jam, atau dalam waktu tidak tentu bergantung pada jenis Plasmodium.

2) Fase dalam tubuh nyamuk (fase seksual)

Fase seksual Plasmodium mulai terjadi ketika merozoid tumbuh menjadi sel penghasil gamet (gametosit). Terdapat dua macam gametosit, yaitu makrogametosit

(penghasil gamet betina) dan penghasil mikrogametosit (penghasil gamet jantan). Gametosit ini hanya dapat dihasilkan dalam tubuh nyamuk *Anopheles* betina. Jadi, sekarang kalian mengetahui mengapa penyakit malaria ditularkan melalui vektor nyamuk *Anopheles* betina.

Selanjutnya gametosit akan membentuk gamet, makrogametosit membentuk makrogamet dan mikrogametosit membentuk mikrogamet. Peleburan kedua gamet ini akan menghasilkan zigot. Proses ini terjadi pada usus nyamuk. Zigot yang terbentuk akan menembus dinding usus nyamuk. Dalam dinding usus nyamuk, zigot tumbuh menjadi oosit (kista berdinding tebal). Oosit akan berkembang menjadi sporozoid yang banyak sekali dan bergerak menuju kelenjar liur nyamuk. Jika nyamuk ini menggigit orang yang sehat maka dimulailah siklus hidup *Plasmodium*.

4. Peranan Protozoa dalam kehidupan manusia

a. Peran yang menguntungkan

Protozoa yang hidup di air tawar dan air laut merupakan zooplankton yang menjadi salah satu sumber makanan bagi hewan air termasuk udang, ikan, kepiting yang secara ekonomis bermanfaat bagi manusia. Peran protozoa lainnya adalah dalam mengontrol jumlah bakteri di alam karena protozoa merupakan pemangsa bakteri. Foraminifera, kerangkanya yang telah kosong mengendap di dasar laut membentuk tanah globigerina, yang berguna sebagai petunjuk adanya minyak bumi. Radiolaria, kerangkanya jika mengendap di dasar laut menjadi tanah radiolaria yang dapat digunakan sebagai bahan penggosok.

b. Peran yang merugikan

Protozoa dapat ditemukan di mana-mana karena termasuk organisme kosmopolit. Oleh karena itu, beberapa jenis protozoa dapat mengancam kesehatan manusia karena dapat menyebabkan penyakit. Protozoa yang merugikan manusia sebagai penyebab penyakit antara lain:

- 1) *Toxoplasma gondii*, penyebab toksoplasmosis.
- 2) *Plasmodium* sp, penyebab penyakit malaria
- 3) *Trypanosoma gambiense* dan *Trypanosoma rhodosiense* penyebab penyakit tidur.
- 4) *Leishmania* sp, penyebab penyakit kalaazar.
- 5) *Trichomonas vaginalis*, penyebab penyakit pada alat kelamin wanita
- 6) *Entamoeba histolytica*, penyebab penyakit disentri.³

e. Actinopoda

Actinopoda memiliki alat gerak berupa aksopodia yaitu pseudopodia yang ramping dan menyebar. Contoh actinopoda yaitu *Heliozoa* dan *Radiolaria*. *Heliozoa* hidup dalam air tawar. Rangkanya terdiri dari lempengan yang tidak menyatu dan mengandung silika. *Radiolaria* hidup di dalam laut dan memiliki rangka yang menyatu dan membentuk suatu potongan halus. Rangka actinopoda dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembentuk gelas, bahan penggosok, dan bahan peledak.

f. Foraminifera

³ Wigati Hadi Omegawati, *Biologi Peminatan dan Ilmu Alam* (Klaten : PT. Intan Pariwara, 2013), h.140.

Semua anggota foraminifera hidup di laut. Foraminifera memiliki cangkang berpori yang tersusun dari silika dan zat kapur (kalsium karbonat). Pseudopodia keluar memanjang melalui pori-pori tersebut. Di antara foraminifera yang terkenal adalah *Polistomella* dan *Globigerina*. Cangkang foraminifera digunakan untuk menunjukan sumber minyak. Selain itu, foraminifera juga digunakan untuk menentukan umur relatif lapisan-lapisan batuan sedimen laut. Hal ini dikarenakan cangkang foraminifera ditemukan di semua lapisan batuan. Rangka foraminifera yang telah mati akan mengendap di dasar laut dan dalam waktu yang lama akan hancur menjadi tanah globigerina.

C. Protista Mirip Jamur

Beberapa kelompok jamur tidak dikelompokkan ke dalam dunia Fungi atau jamur, tetapi dikelompokkan ke dalam dunia Protista, sebab pada satu tahap dalam daur hidupnya, yaitu pada fase vegetatif, jamur tersebut mampu bergerak seperti protozoa. Kelompok jamur tersebut adalah sebagai berikut.

1. Myxomycota (jamur lendir tidak bersekat)

Jamur ini memiliki tubuh tidak bersekat, ada yang bersel satu dan ada yang bersel banyak. Struktur tubuh vegetatifnya berbentuk seperti lendir yang disebut plasmodium dan mengandung banyak sekali inti. Plasmodium mampu bergerak secara amoeboid untuk memperoleh makanan berupa bahan organik. Jika plasmodium sudah dewasa akan membentuk sporangium yang sangat kecil, bertangkai dan berisi banyak spora. Spora yang sudah masak akan tumbuh membentuk sel gamet yang berflagel.

Reproduksi generatifnya dengan cara singami, yaitu melalui peleburan dua gamet yang bentuk dan ukurannya sama. Hasilnya berupa zigot yang nantinya tumbuh menjadi tumbuhan dewasa. Contoh : *Physarium* sp.

2. Acrasiomycota (jamur lendir bersekat)

Ciri yang dimiliki jamur ini adalah tubuh yang bersekat, ada yang bersel satu, dan ada yang bersel banyak. Struktur tubuh vegetatifnya sama dengan myxomycota, demikian juga untuk reproduksi generatifnya. Hal yang membedakan adalah jika pada kondisi yang tidak menguntungkan, plasmodium pada myxomycota akan berhenti bergerak dan membentuk tangkai yang ujungnya membentuk struktur reproduksi. Namun, Plasmodium pada acrasiomycota akan membentuk agregat berbentuk seperti siput tanpa cangkang, jika lingkungan menguntungkan, agregat akan berhenti dan membentuk tubuh buah yang mengandung spora reproduksi. Contoh: *Dyctyostelium*.

3. Oomycota (Jamur air)

Kelompok jamur yang memiliki dinding sel dari selulosa dan hifa yang tidak bersekat. Reproduksi vegetatif dengan zoospora, yaitu spora berflagel dua yang mampu bergerak bebas. Sementara itu reproduksi secara generatif dengan pertemuan gamet jantan dan betina, lalu membentuk zigot berdinding tebal kemudian mengalami periode istirahat membentuk oospora. Fase hidup hasil reproduksi generatif ini lebih panjang bila dibanding dengan fase vegetatif. Contoh:

- a. *Saprolegnia* sp, hidup saprofit pada bangkai serangga yang mati di air.
- b. *Phytophthora infestan*, parasit pada tanaman kentang.

- c. *Phytophthora nicotinae*, parasit pada tanaman tembakau.
- d. *Phytophthora faberi*, parasit pada tanaman karet.
- e. *Pytium* sp, hidup parasit pada tanaman yang sedang berkecambah.⁴

D. Protista Mirip Tumbuhan

Alga (ganggang), bukan lagi merupakan nama formal sebuah kelompok taksonomik, nama tersebut hanya merupakan nama umum bagi sejumlah organisme yang berfotosintesis secara sederhana. Kebanyakan ahli botani mengelompokkan ke dalam dunia tumbuhan, tetapi karena semua ganggang tidak memiliki sebagian ciri-ciri pokok dunia tumbuhan maka ia dikelompokkan ke dalam dunia tersendiri, yaitu Protista. Sebagai organisme bersel satu (uniseluler) dan bersel banyak (multiseluler) alga memiliki klorofil yang dapat berfungsi untuk fotosintesis. Selain klorofil, alga juga memiliki pigmen lain, seperti fikosianin (warna biru), fikoeritrin (warna merah), fikosantin (warna coklat), xantofil (warna kuning) dan karotena (warna keemasan).

Beberapa alga ada yang berthalus, yaitu struktur tubuhnya yang berupa akar, batang, dan daun tidak sejati. Reproduksi vegetative alga secara membelah diri, fragmentasi atau membentuk spora. Sedangkan, secara generatif dengan menyatukan dua sel gamet jantan dan betina. Hasil peleburan dua gamet yang berukuran sama disebut dengan isogami, dan peleburan dua gamet dengan ukuran yang berbeda disebut anisogami. Sebagai vegetasi perintis, alga menempel pada makhluk hidup lain atau di tempat-tempat basah dan lembab. Sedangkan, beberapa jenis alga banyak ditemukan di perairan, baik air tawar maupun air laut sebagai plankton.

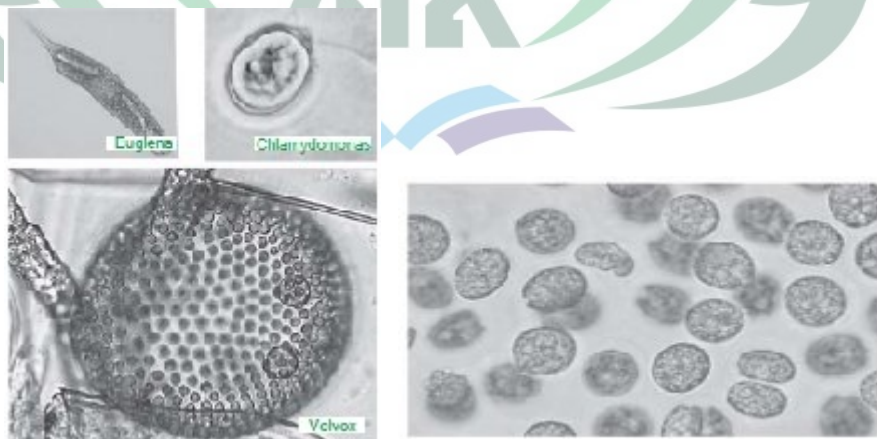
⁴ *Ibid*, h. 125.

1. Alga hijau (Chlorophyta)

Ganggang hijau merupakan ganggang uniseluler maupun multiseluler yang memiliki klorofil yang dominan sehingga berwarna hijau. Selain klorofil a dan klorofil b terdapat juga pigmen karotin dan xantofil. Jenis ganggang ini hampir 90 % hidup di air tawar dan 10 % hidup di laut sebagai plankton, menempel pada batuan atau tumbuhan lain. Contoh- contoh ganggang hijau :

- a. *Chlorella* sp. berbentuk bulat, hidup di air tawar atau air laut, reproduksi secara vegetatif dengan membelah diri, banyak digunakan untuk mempelajari fotosintesis.
- b. *Chloococcum* sp. berbentuk bulat, hidup di air tawar, reproduksi secara vegetative dengan membentuk zoospora secara generatif dengan isogami.
- c. *Chlamydomonas* sp, berbentuk bulat telur, memiliki dua flagel, kloroplasnya berbentuk mangkok atau pita mengandung pyrenoid dan sigma. Reproduksi dengan membelah diri dan konjugasi.
- d. *Euglena viridis*, bentuknya seperti mata, memiliki sebuah flagel, klorofil dan sigma. Reproduksi dengan membelah diri. Euglena ada juga mengelompokkannya ke dalam protozoa.
- e. *Volvox globator*, bentuk koloninya menyerupai bola yang tersusun atas ribuan *volvox* yang satu dengan yang lain dihubungkan oleh benang-benang sitoplasma. *Volvox* juga dikelompokkan ke dalam protozoa.

- f. *Hydrodictyon* sp, koloninya berbentuk jala, banyak ditemukan di air tawar, reproduksinya secara vegetatif dengan fragmentasi dan secara generatif dengan konjugasi.
- g. *Spirogyra* sp., kloroplasnya berbentuk spiral, hidup di air tawar, reproduksinya secara vegetatif dengan konjugasi. *Spirogyra* → plasmogami → kariogami → zigospora → individu baru.
- h. *Ulva*, hidup di laut menempel pada batu, dapat dimakan. Reproduksi secara vegetatif dengan membentuk zoospore dan secara generatif dengan isogami.
- i. *Chara*, bentuknya seperti tumbuhan tinggi, memiliki batang-batang dan cabang yang beruas-ruas, hidup di air tawar. Reproduksi secara vegetative dengan fragmentasi dan secara generatif dengan pertemuan sel telur yang dihasilkan oleh oogonium dan sel sperma yang dihasilkan oleh anteridium.



Gambar 3
Contoh-contoh Chlorophyta
(Sumber: bio.utexas.edu)

2. Alga Coklat (Phaeophyta)

Umumnya ganggang coklat bersel banyak (multiseluler), dengan pigmen coklat (fukosantin) yang dominan disamping memiliki klorofil a dan b. Bentuk tubuhnya yang menyerupai tumbuhan tingkat tinggi karena memiliki bagian menyerupai akar, batang, dan daun membuat ganggang ini mudah dikenali. Banyak ditemukan di pantai atau perairan laut dangkal. Cara reproduksi ganggang coklat secara vegetatif dengan fragmentasi dan generatif melalui isogami atau oogami. Jenis-jenis alga coklat, antara lain:

- a. *Laminaria*, memiliki batang, daunnya berbentuk lembaran, mengandung yodium dan asam alginat.
- b. *Macrocystis*, menghasilkan yodium dan asam alginat yang berfungsi sebagai bahan industri.
- c. *Sargassum*, daunnya berbentuk lembaran, diantara batang dan tangkainya terdapat gelembung udara.
- d. *Fucus*, bentuk daun berupa lembaran dan pada bagian tepi daun terdapat gelembung.



Gambar 4

Bermacam- macam alga coklat.

(Sumber: Microsoft Encarta 2006, botang hawaii.edu, unige.ch, agf.gov.bc.ca)

Ada cara reproduksi vegetatif alga coklat mirip dengan tumbuhan tinggi yaitu, pada ujung daun fertil terbentuk reseptakel, yaitu badan yang mengandung alat pembiak. Alat pembiaknya disebut konseptakel yang menghasilkan ovum dan spermatozoid.

3. Alga Merah (Rhodophyta)

Merupakan ganggang yang tubuhnya bersel banyak (multiselluler), memiliki klorofil a dan b dengan pigmen dominan merah (fikoeritrin) dan karotin. Bentuk tubuh yang menyerupai tumbuhan tinggi dan hidup di laut banyak dimanfaatkan manusia untuk bahan makanan agar-agar. Cara reproduksi ganggang merah secara vegetative dengan membentuk spora dan secara generative dengan anisogami. Jenis-jenis alga merah yang terkenal antara lain:

- a. *Euchema spinosum*, sebagai bahan pembuat agar-agar, banyak terdapat di perairan Indonesia.
- b. *Gelidium* sp. dan *Gracilaria* sp, sebagai bahan pembuatan agar-agar banyak terdapat di perairan negara yang agak dingin.
- c. *Batrachospermum*.

4. Alga Keemasan (Chrysophyta)

Ganggang ini ada yang bersel satu (uniselluler) dan bersel banyak (multiselluler). Memiliki klorofil a dan b serta pigmen dominan keemasan (karotin) dan fukosantin. Dapat dijumpai hidup di air tawar ini dengan membelah diri atau

dengan zoospora spermatozoid. Jenis-jenis alga keemasan antara lain sebagai berikut.

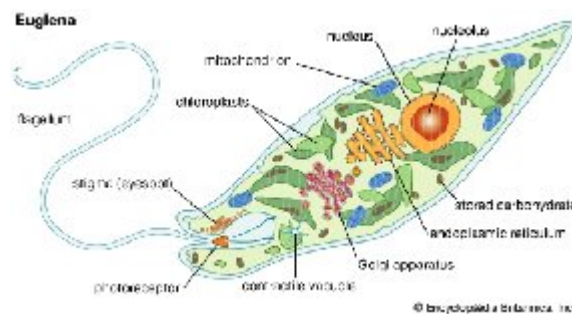
- a. *Ochromonas*, bentuknya seperti bola, memiliki flagel yang panjangnya tidak sama, reproduksinya dengan membelah diri.
- b. *Navicula*, sering disebut dengan diatome atau ganggang kersik, bentuk tubuhnya kotak atau elips, jika mati fosilnya akan membentuk tanah diatome yang berfungsi sebagai bahan penggosok, campuran semen atau penyerap nitrogliserin pada bahan peledak. Reproduksiya membelah diri dengan memisahkan bagian tubuhnya yang terdiri dari hipoteka (kotak) dan epiteka (tutup).
- c. *Pinnularia*, mirip dengan diatome.
- d. *Vaucheria*, tubuhnya berbentuk benang, hidupnya di air tawar, reproduksinya secara vegetatif dengan membentuk zoospora dan secara generatif dengan pertemuan sel telur yang dihasilkan oleh oogonium dan sel sperma yang dihasilkan oleh antheridium.⁵

5. Filum Euglenophyta

Euglenophyta merupakan organisme uniseluler yang hidup di perairan tawar, misalnya kolam atau danau. Euglenophyta dapat bergerak bebas menggunakan flagella. Euglenophyta memiliki bintik mata berbentuk piringan berisi fotoseptor yang ditutupi oleh lapisan pigmen merah (fikobilin). Adanya lapisan pigmen merah ini mengakibatkan euglenophyta dapat mendeteksi dan bergerak menuju cahaya.

⁵ Moch. Anshori, *Biologi 1 : Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)-Madrasah Aliyah (MA) Kelas X* (Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 117.

Euglenophyta memperlihatkan sifat seperti tumbuhan karena mempunyai klorofil a dan klorofil b sehingga dapat melangsungkan fotosintesis. Selain itu, euglenophyta juga memiliki pigmen karotenoid dan xantofil. Contoh Euglenophyta adalah *Euglena* sp.

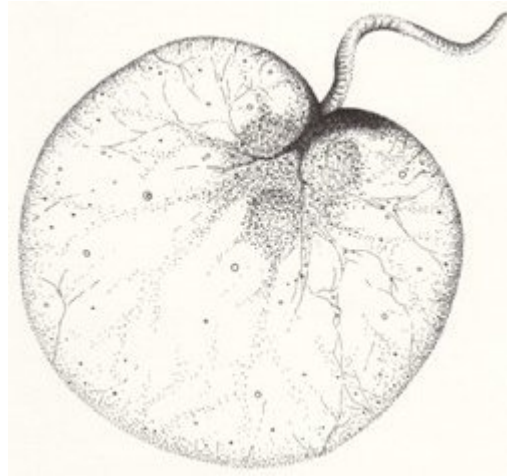


Gambar 4
Euglenophyta
(Sumber : Britannica.com)

6. Filum Pyrrophyta (Alga Api)

Alga api umumnya merupakan organisme uniseluler yang bersifat fotosintetik. Jenis alga ini disebut alga api karena beberapa spesies mampu berpendar sehingga laut tampak bercahaya pada malam hari, misalnya *Noctiluca*. Selain itu, beberapa spesies dapat mengakibatkan air laut berwarna kemerahan misalnya *Gymnodinium* dan *Gonyalux*. Alga api memiliki dinding sel dengan lempeng-lempeng selulosa. Alga api disebut juga dinoflagellata karena sebagian besar anggotanya memiliki dua flagella yang terletak di samping atau di ujung selnya. Alga api memiliki warna yang beranekaragam, antara lain kuning kehijauan, coklat, dan merah tergantung pigmen dominannya. Secara umum pigmen pada ganggang api

yaitu klorofil a dan c, xantofil, dan karotenoid. Alga api bereproduksi secara aseksual dengan pembelahan biner.



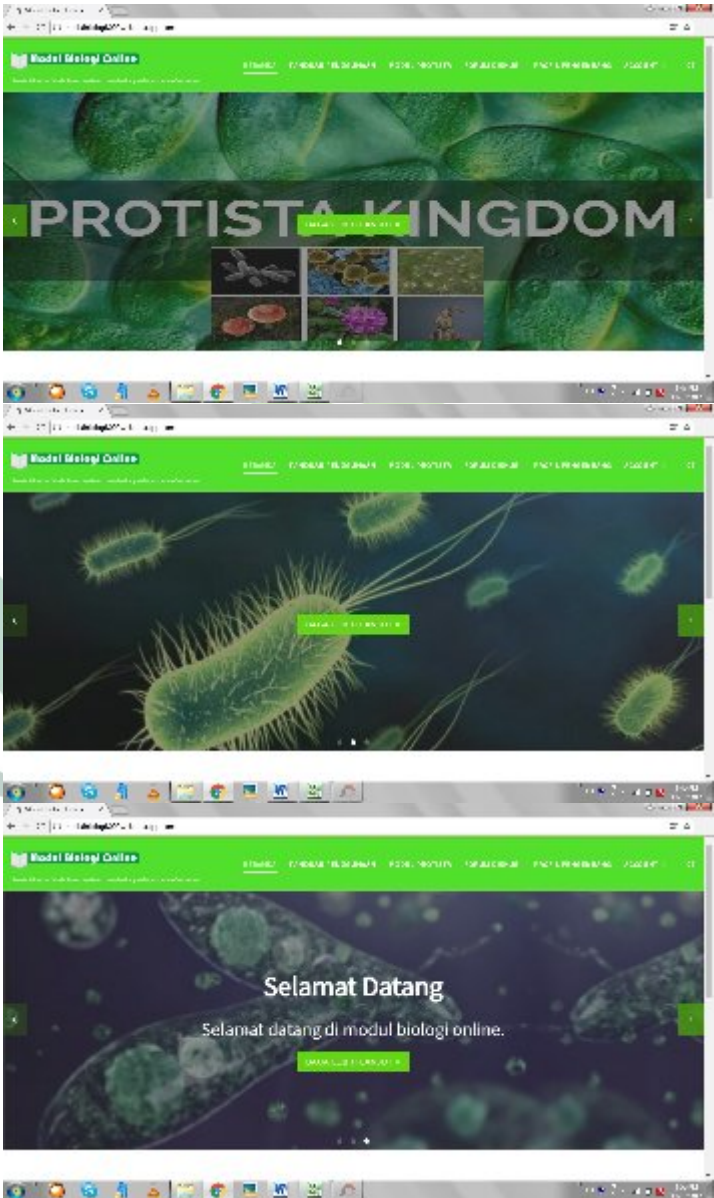
Gambar 5
Noctiluca

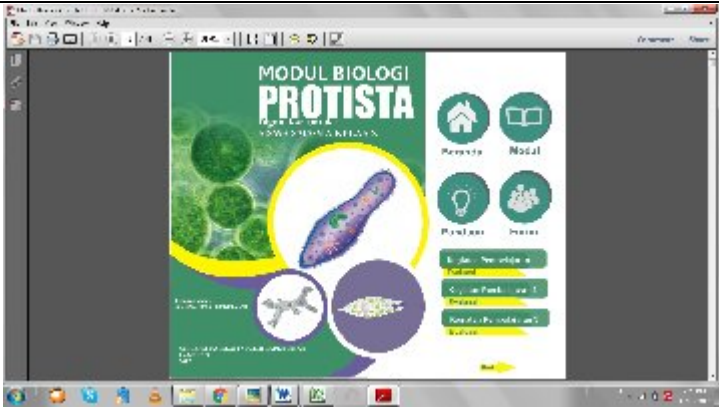

Sumber : Oceandatacenter.ucsc.edu


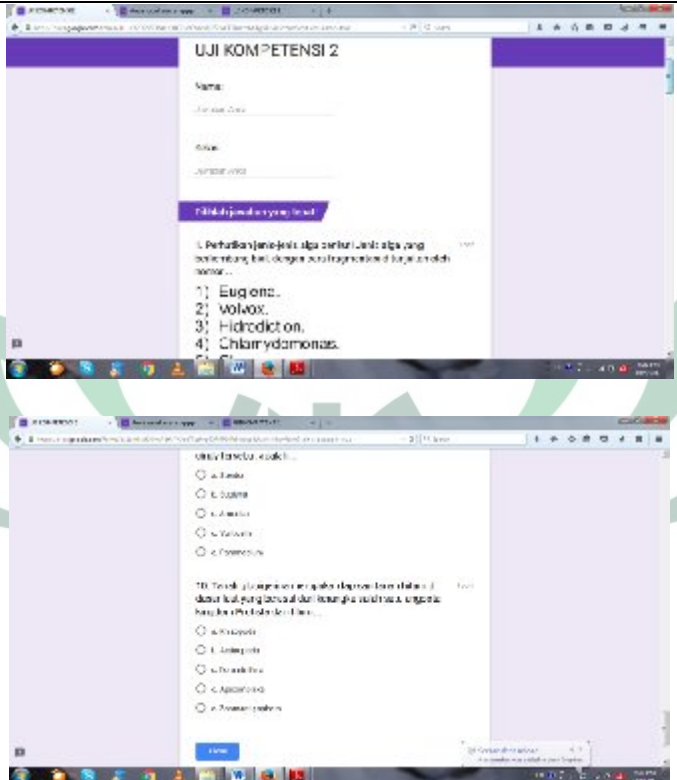
7. **Filum Bacillariophyta (Diatom)**

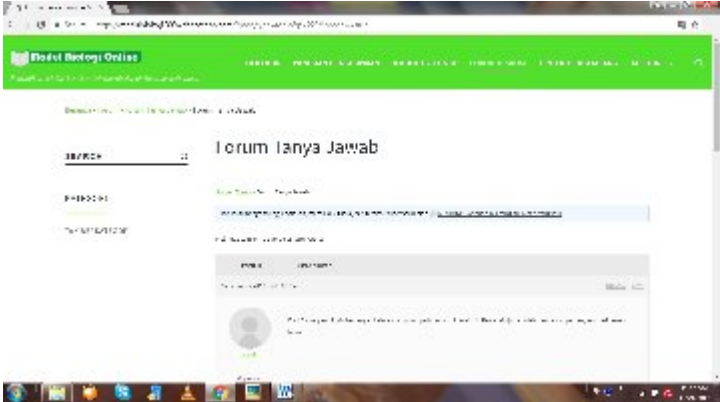

Diatom merupakan organisme uniseluler dan memiliki dinding sel yang unik. Dinding selnya terdiri atas silika hidrat yang terdiri atas dua bagian yaitu wadah (kotak) disebut hipoteka dan tutup disebut epiteka. Kloroplasnya mempunyai bentuk yang bervariasi yaitu seperti cakram, seperti huruf H, dan pipih. Bacillariophyta memiliki pigmen fotosintesis berupa klorofil a dan b, karotenoid serta xantofil. Reproduksi berlangsung secara aseksual dengan membentuk sel anakan dari kotak dan tutup yang membelah menjadi dua. Salah satu spesies *Bacillariophyta* adalah *Navicula* yang dapat dimanfaatkan sebagai campuran semen, dinamit, dan bahan penggosok.

Story Board Modul Biologi Berbasis Web

Bagian	Gambar	Keterangan
1. Tampilan awal		<p>Pada bagian beranda web terdapat 3 gambar slider tentang Protista yang bisa berganti-ganti. Kemudian terdapat menu yaitu beranda, panduan penggunaan, modul <i>online</i>, forum diskusi, menu account untuk login serta menu profil pengembang.</p>
2. Tampilan awal Modul online		<p>Cover modul terdapat menu-menu yaitu beranda,</p>

		<p>modul, panduan, forum, kegiatan pembelajaran 1 sampai 3 dan juga menu evaluasi sebagai menu pintasan agar mempermudah dalam penggunaan.</p>
<p>3. Tampilan isi Modul online</p>		<p>isi modul juga terdapat menu-menu yaitu beranda, modul, panduan, forum, kegiatan pembelajaran 1 sampai 3 dan juga menu evaluasi.</p>
<p>4. Tampilan menu soal</p>		<p>Ketika di klik menu “evaluasi” maka muncul menu soal seperti pada gambar. Menu soal disediakan untuk mengerjakan</p>

		<p>soal-soal latihan yang ada dimodul</p>
<p>5. Tampilan soal</p>		<p>Soal-soal latihan dikerjakan langsung di web. Setelah dikirim, skor muncul secara otomatis.</p>

<p>6. Menu Forum Diskusi</p>		<p>Menu forum diskusi disediakan agar guru dan siswa dapat berinteraksi tanpa harus bertatap muka. Dapat membahas masalah pelajaran, Tanya jawab dsb melalui forum diskusi. Setiap siswa wajib mempunyai email untuk login ke menu forum diskusi.</p>
<p>7. Menu Profil Pengembang</p>		<p>Berisi informasi tentang pengembang</p>

Dokumentasi Penelitian di SMA Negeri 10 Bandar Lampung Kelas 10



Proses persiapan lab komputer yang akan digunakan siswa untuk uji coba produk

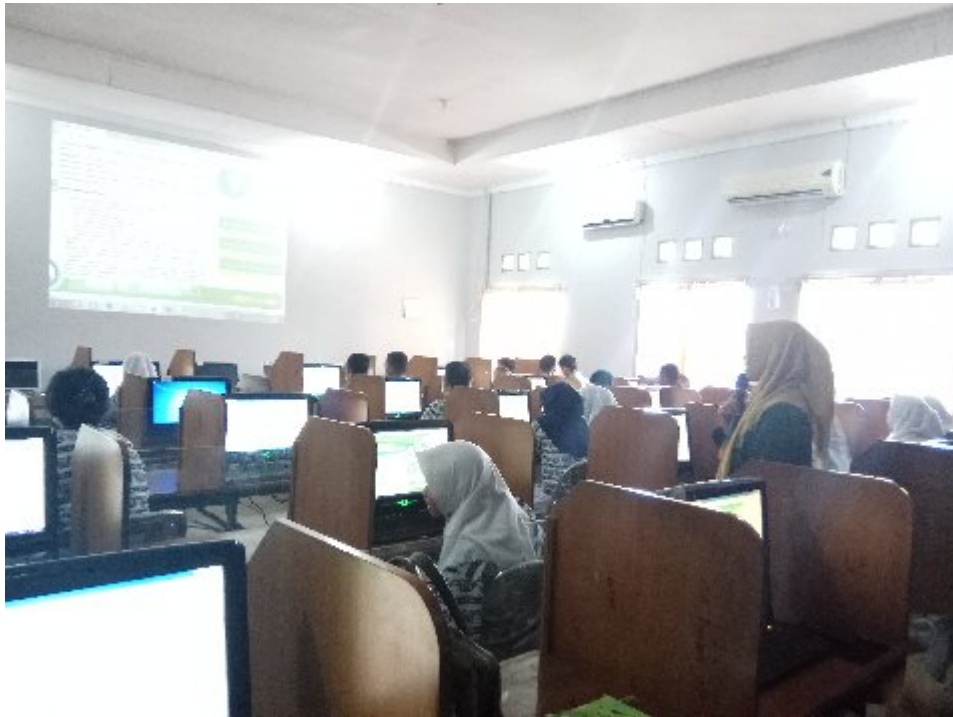


Pemberian Petunjuk Cara Mengakses modul biologi Berbasis *Web*

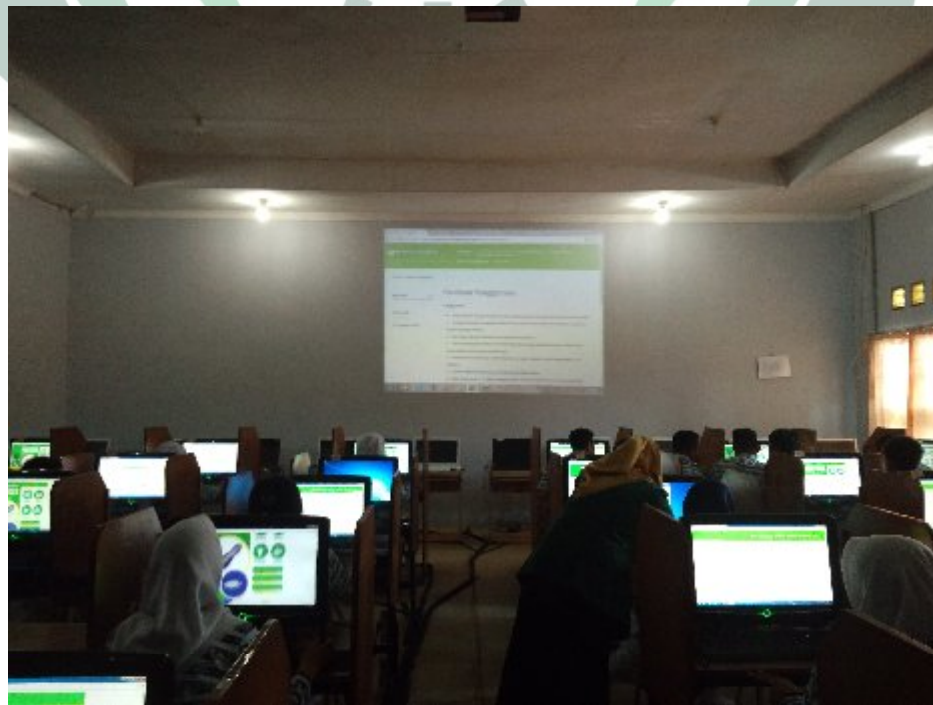


Produk siap digunakan oleh peserta didik





Menjelaskan kepada peserta didik setiap konten yang terdapat dalam produk modul biologi berbasis *web*





Membimbing peserta didik dalam menggunakan mpdul biologi Berbasis *Web*





Proses pengisian angket oleh peserta didik.